

**Therapie und Therapieerfolge
bei hüftgelenksnahen Oberschenkelfrakturen**

**(Pertrochantere, subtrochantere und proximale Femurfrakturen)
aus dem Krankengut der Chirurgischen Klinik der
Universität München in den Jahren 1971–1974**

Ursula Regine Gradl

1978

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München

Direktor: Professor Dr. G. Heberer

Therapie und Therapieerfolge bei hüftgelenksnahen Oberschenkel-
frakturen (perthrochantere, subthrochantere und proximale Femur-
frakturen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Klinik der
Universität München in den Jahren 1971 - 1974

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ursula Regine Gradl

aus

München

1978

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München



Berichterstatter: Prof. Dr. R. Bedacht
Mitberichterstatter: Prof. Dr. G. Heberer
Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 14. 11. 1978

Einleitung

Seite

I. Einleitung

II. Sachverhalt

1. Geschichte

2. Gründe und wesentliche Merkmale

3. Bedeutung

4. Wirkung **Meinen Eltern**

III. Ergebnisse

1. Zusammenfassung

a) Zusammenfassung

aa) Zusammenfassung

ab) Zusammenfassung

c) Zusammenfassung

d) Zusammenfassung und Zusammenfassung

e) Zusammenfassung

f) Zusammenfassung, Zusammenfassung und

g) Zusammenfassung

h) Zusammenfassung

i) Zusammenfassung, Zusammenfassung und

j) Zusammenfassung

k) Zusammenfassung

l) Zusammenfassung

2. Zusammenfassung

a) Die Zusammenfassung

b) Die Zusammenfassung

c) Zusammenfassung

d) Zusammenfassung

e) Zusammenfassung

<u>Gliederung</u>	Seite
I. Einleitung	1
II. Grundlagen	2
1. Anatomie	2
2. Primäre und sekundäre Knochenheilung	3
3. Geschichte	4
4. Diagnose, Prognose und Therapie	5
III. Ergebnisse	7
1. Allgemeiner Teil	7
a) Methodik	7
aa) Krankengeschichten	7
ab) Nachuntersuchungen	10
b) Krankengut	11
c) Unfallursachen und jahreszeitliche Verteilung	15
d) Frakturtypen, Schweregrade und Seitenzugehörigkeit	17
e) Kombinationsverletzungen	21
f) Zeitintervall zwischen Unfall und Operation	23
g) Krankenhausaufenthalt	23
h) Letalität	23
2. Spezieller Teil	24
a) Die operative Behandlung	24
b) Die postoperative Behandlung	27
c) Komplikationen	29
d) Nachuntersuchungen	31
e) Behandlungsergebnisse	46

IV. Diskussion	54
1. Allgemeiner Teil	54
2. Spezieller Teil	62
a) Die konservative Behandlung	62
b) Die operative Behandlung	64
ba) Vor- und Nachteile der operativen Behandlung	64
bb) Indikationen für hüftgelenks- nahe Oberschenkelfraktur	67
bc) Verschiedene Möglichkeiten operativer Versorgung	72
c) Die postoperative Behandlung	90
d) Komplikationen	92
e) Nachuntersuchungen	95
f) Behandlungsergebnisse	96
V. Kasuistik	98
VI. Zusammenfassung	99
VII. Literaturverzeichnis	100

I. Einleitung

Der gesamte hüftgelenksnahe Oberschenkel wird häufig frakturiert.

Die pertrochantere und subtrochantere Fraktur sind Verletzungen, die besonders im Alter bei schon geringem Trauma auftreten, die proximale Femurfraktur ist eher eine Verletzung, die die Jugend, vor allem bei Verkehrsunfällen, betrifft.

Auf Anregung des Herrn Prof. Dr. Bedacht habe ich mir zur Aufgabe gestellt, anhand der Therapieerfolge von Patienten mit pertrochanteren, subtrochanteren und proximalen Femurschaftfrakturen der Chirurgischen Universitätsklinik München (im folgenden "München") Rückschlüsse auf die unterschiedlichen Behandlungsmethoden zu ziehen.

In der Arbeit werden zum einen verschiedene in München angewendete Osteosynthesen nach dem Muster der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (im folgenden "AO") als Möglichkeiten der operativen Versorgung beschrieben. Mittels der von mir durchgeführten Nachuntersuchungen nach durchschnittlich 2 Jahren und 8 Monaten postoperativ (im folgenden "p.o.") konnten gute Spätergebnisse ermittelt werden.

Zum anderen werden weitere, nicht in München angewandte operative Eingriffe zur Therapie der hüftgelenksnahen Oberschenkelfraktur aus der Literatur zusätzlich diskutiert, und die Therapieerfolge mit denjenigen der Chirurgischen Universitätsklinik München verglichen.

II. Grundlagen

1. Anatomie

Der Femur ist der längste und stärkste Röhrenknochen. Er setzt sich zusammen aus einem proximalen Endstück, einem kräftigen Mittelstück (Schaft) und einem distalen Endstück mit zwei Knorren, dem Condylus medialis et lateralis.

Das proximale Endstück besteht aus dem kugeligen Schenkelkopf, Caput femoris, und einem recht langen Hals, Collum femoris. Dieser bildet mit dem Schaft einen Collodiaphysenwinkel von 120° bis 130° . Beim Schenkelhals handelt es sich um ein stabilisierendes Balkenwerk aus Spongiosa, um der Belastung durch das Körpergewicht standzuhalten. Im Alter schwindet die Spongiosa, der Knochen wird osteoporotisch, und nicht selten resultiert daraus eine Schenkelhalsfraktur.

An der Grenze, wo der Hals in den Schaft übergeht, sind verschiedene Erhebungen, die den Hüftmuskeln als Ansatz und als Hebelarme dienen. An der Dorsalseite erhebt sich lateral und oben der große Rollhügel, Trochanter major, medial der kleine Rollhügel, Trochanter minor. Die Oberschenkelmuskeln hüllen den Femur allseitig so ein, daß nur der Trochanter major und die Kondylen zu tasten sind. Deshalb ist bei Schenkelhalsbrüchen der Trochanter major ein wichtiger Orientierungspunkt.

Der Oberschenkel ist eine Durchgangsregion: Seine großen Nerven und Gefäßstraßen sind überregional. Auf die oberflächliche Lage des Nervus ischiadicus und seiner damit verbundenen hohen Verletzungsgefahr sei hingewiesen. Blutungen aus der Arteria femoralis als Begleitverletzung bei Frakturen sind lebensbedrohlich.

Zu den pertrochanteren Oberschenkelbrüchen zählen alle Brüche, die im Bereich der Trochanteren liegen, also zwischen der Basis des Schenkelhalses und einer Linie, die den großen und kleinen Rollhügel miteinander verbindet. Durch den relativ gelenkfernen Frakturspalt werden bei der pertrochanteren Fraktur - im Gegensatz z.B. zu der medialen Schenkelhalsfraktur - die Gefäße

des Hüftkopfes nicht unterbrochen. Deshalb gibt es bei der pertrochanteren Fraktur kaum Hüftkopfnekrosen.

Die Bruchlinie der subtrochanteren Fraktur verläuft quer bis schräg durch den proximalen Femurschaft, weniger distal als die der proximalen Schaftfraktur.

Durch den Zug des Musculus iliopsoas auf den Trochanter major kann es bei proximalen Schaftfrakturen zu Varusstellungen mit Dislokation kommen (76).

2. Primäre und sekundäre Knochenheilung

Durch die verschiedenen Behandlungsverfahren von Frakturen entstehen - wie Bedacht (14) hervorhebt - unterschiedliche Formen der Knochenbruchheilung, nämlich die primäre und sekundäre Knochenbruchheilung.

Bei der primären Knochenbruchheilung heilt die Fraktur ohne sichtbare periostale Kallusbildung. Operative Vollstabilisierung der Fraktur und absolute Ruhe sind dafür die Voraussetzungen.

Schenk und Willenegger (108) zeigten experimentell, daß bei Vollstabilisierung eines Bruches die Osteone aus beiden Fragmenten ins gegenüberliegende Fragment vordringen. Für Ausbildung von Granulationsgewebe bleibt also in dem schmalen Osteotomiespalt kein Raum mehr.

Jede stabile Osteosynthese soll zu einer primären Knochenheilung führen (104).

Die Beurteilung der Konsolidierung einer Fraktur ist bei der primären Knochenheilung wegen des Fehlens des äußeren Kallusmaltels schwierig.

Die sekundäre Knochenbruchheilung zeichnet sich im Gegensatz zur primären durch sichtbaren Kallus aus.

Dieser kann schon nach kleinsten Mikrobewegungen auftreten.

Ein wolkiger Reizkallus ist, wie MÜLLER, ALLGÖWER und JILLEN-EGGER (86, S.8) beschreiben, ein Warnsignal für eine Instabilität im Frakturbereich.

Der Umbau des Kallusgewebes in lamellär aufgebauten Knochen vollzieht sich erst nach einigen Monaten, manchmal sogar erst nach Jahren.

3. Geschichte

Versuche zur operativen Behandlung von Frakturen reichen bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts zurück (67).

Entwicklung von Nagel und Platte:

Die erste Plattenosteosynthese wurde 1896 von Hansmann durchgeführt (93).

Die Ära der Nagelungen begann 1925 mit dem von Smith-Petersen eingeführten Dreilamellennagel. In der Folgezeit wurden zahlreiche immer wieder neu abgewandelte Nägel konstruiert. Diese Entwicklung hielt bis zur Mitte der sechziger Jahre an (125). Den Umbruch leitete die in der Schweiz gegründete Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese ein. Sie baute auf den Erkenntnissen ihrer Vorgänger auf und schuf ein einheitliches knochen-chirurgisches Instrumentarium und ein Dokumentationszentrum, in dem alle von ihr behandelten Fälle dokumentiert und statistisch ausgewertet werden (96, S.1). Heute werden bei Hüftgelenks-naher Oberschenkelfraktur meist 130° - bzw. 90° -Winkelplatten nach der Methode der AO eingesetzt (125).

Entwicklung der Schraube:

1896 verwendete Hansmann zum ersten Mal Knochenschrauben zur perkutanen Fixation einer Knochenplatte.

1890 gab Lambotte die unmittelbare Verschraubung von Knochenfragmenten bekannt.

Das Problem der Metallose tauchte auf.

1912 verbesserte Sherman die Schrauben, indem er ein Knochengewinde vorschchnitt.

Danis entwickelte erstmals Zugschrauben und erzeugte somit eine Schraubenkompressionsosteosynthese.

Durch die AO wurden die Knochenschrauben zu einem der wichtigsten Osteosynthesemittel (17).

4. D i a g n o s e , P r o g n o s e u n d T h e r a p i e

Nach der Inspektion mit Prüfung der Beweglichkeit, der Untersuchung der Knochenkonturen (100, S. 585) und nach der Röntgenaufnahme der Fraktur in 2 Ebenen sowie einer Beckenübersicht wird die Diagnose gestellt.

Bei der pertrochanteren Fraktur treten folgende Symptome auf: Außenrotation infolge des Zugs des Musculus iliopsoas, Trochanterhochstand infolge Zugs der Hüftgürtelmuskulatur und scheinbare Beinverkürzung, Adduktion infolge des Adduktorenzuges, Unfähigkeit, das Bein anzuheben und Schmerzprojektion in das Knie. Der objektive Funktionszustand und die subjektiven Beschwerden stimmen meist nicht überein (76), d.h. bei geringen Beschwerden können komplizierte Frakturen vorliegen. Differentialdiagnostisch sind eine Luxation, eine Distorsion und eine subtrochantere Fraktur abzugrenzen.

Bei subtrochanterem und proximalem Schaftbruch liegen folgende Symptome vor: Ausgedehntes Hämatom, durch Muskelwirkung entstandene typische Dislokation, kein Mitgehen des Trochanter bei passiver Prüfung der Rotation.

Werden die Bedingungen für eine einwandfreie Osteosynthese erfüllt, nämlich einwandfreie Asepsis, schonendste Behandlung der Weichteile und des Knochens, anatomisch exakte Reposition, absolute Stabilität - insbesondere durch interfragmentären Druck - ,Abschluß der Operation mit einer Saugdrainage, Hochlagerung der operierten Extremität zur Ödemprophylaxe und

frühzeitige aktive Bewegung (3, S.389), so ist die Prognose der pertrochanteren, subtrochanteren und proximalen Femurfraktur gut. Der Kranke kann schon bald nach der Operation die verletzte Extremität bewegen. Bei Oberschenkelschaftbrüchen kann es u.a. zu folgenden Komplikationen kommen: Große Blutverluste, Fettembolie, erschwerte Heilung infolge einer Verletzung des Nervus ischiadicus oder Zerreißungen der Arteria und Vena femoralis.

Bei der pertrochanteren Fraktur bieten sich grundsätzlich zwei Verfahren an, die konservative Behandlung mit Extension und Einwärtsrotation und die stabile Osteosynthese mit der 130°-Winkelplatte.

Die subtrochanteren Behandlungsprinzipien entsprechen denjenigen der pertrochanteren Brüche.

Bei den Femurschaftfrakturen im oberen Drittel überwiegt im allgemeinen die Osteosynthese mit Winkelplatte (3, S. 405 - 407). In der Therapie der hüftgelenksnahen Femurfraktur ist die früher ausschließlich konservative Behandlung heute von der operativen Behandlung fast ganz abgelöst worden.

III. E r g e b n i s s e =====

Im folgenden werden die Ergebnisse dieser Arbeit in einem allgemeinen und anschließend in einem speziellen Teil beschrieben.

1. A l l g e m e i n e r T e i l

a) Methodik

Die methodische Darstellung gliedert sich in Krankengeschichten und Nachuntersuchungen.

aa) Krankengeschichten

In der Chirurgischen Universitätsklinik München werden fast alle hüftgelenksnahen Femurfrakturen operativ versorgt. Deshalb bestand meine erste Aufgabe darin, aus den Operationsbüchern der Jahre 1971 bis 1974 diejenigen nach Operationsdaten sortierten Namen der Patienten herauszuschreiben, die folgende Diagnosen aufwiesen: Pertrochantere, subtrochantere und proximale Femurfraktur.

Die Krankengeschichten, die alphabetisch geordnet waren, entnahm ich dem Archiv. Waren sie vollständig, enthielten sie Durchgangsarzt- und Operationsberichte, Behandlungsberichte und manchmal auch Entlassungsgutachten.

Jede Krankengeschichte war mit einer Röntgennummer versehen. Anhand dieser Nummer konnte ich im Röntgenarchiv die dazugehörigen Röntgenbilder besorgen.

Für die Auswertung und die von mir durchgeführte Nachuntersuchung erhielt ich von Herrn Prof. Dr. Bedacht ein nach den Richtlinien der AO entworfenes sechsseitiges Formblatt. Es ist nach folgenden Gesichtspunkten gegliedert:

1. Klinik:

Angabe der Klinik, in der der Patient evtl. zuerst versorgt worden ist

2. Patient:

Angaben zur Person des Patienten; Alter, Geschlecht und Beruf

3. Unfallereignis:

Zeitpunkt und Unfallursache (Verkehrs-, Arbeits-, Sport- und häuslicher Unfall)

4. Vorbehandlung:

Wenn ja, welche Art der Vorbehandlung (Extension, Gips oder Operation)

5. Aufnahmebefund:

Lokalisation (Seitenzugehörigkeit, pertrochantere, subtrochantere oder proximale Femurfraktur)

Frakturtyp (quer, schräg, Torsion, Drehkeil, Biegungsbruch mit Biegungskeil, Mehrfragment, Trümmerbruch mit Anzahl der Trümmer, Defekt, Etagenbruch, pathologischer Bruch)

Weichteile offen oder geschlossen

Zusatzverletzungen am benachbarten Hüft- bzw. Kniegelenk, an gleicher bzw. gegenseitiger Extremität und andere Verletzungen

Vorbestehende Leiden

6. Operative Versorgung:

Intervall zwischen Unfall und Operation

Operator

Lagerung

Zugang

Operationsbefund

Osteosynthese

Gerade Platte, Kondylenplatte, 130°-Winkelplatte, Zugschrauben, Marknagel, Knochenzement, andere Osteosynthese, primäre Spongiosaplastik

Sonstige operative Maßnahmen

7. Intraoperative Komplikationen:

8. Postoperatives Resultat:

Ergebnis unter Sicht (Knochendefekt, fehlende mediale Abstützung)

Reposition

Fixation

Röntgenergebnis

9. Postoperative Behandlung:

Schienenlagerung

Extension

Bewegungsschiene

Gips

Aktive Bewegungsübung

Gehübungen

Teilbelastung
Vollbelastung
Thromboseprophylaxe
Krankenhausaufenthalt
Ambulante Behandlung
Wiedereintritt der Arbeitsfähigkeit
Metallentfernung

10. Komplikationen:

- a) Infekt an Knochen oder Weichteilen
- b) Veränderungen im Bereich der Osteosynthese
- c) Verzögerte Bruchheilung
- d) Pseudarthrosen
- e) Hüftgelenksarthrose
- f) Neurologische Ausfälle
- g) Fettembolie
- h) Sonstige Komplikationen

11. Resultat:

a) Subjektiver Gesamteindruck

b) Beruf

c) Funktion

Gang, Gehhilfe, Gehstrecke, Einbeinstand, Kniebeuge, Beinlänge,
äußere Deformierung, Drehfehler

Bewegungsmaße

Wirbelsäule

Hüftgelenk

Kniegelenk

Muskelatrophie

Narben

Neurologische Ausfälle

Überwärmung

Schwellung

Arterielle Durchblutungsstörung

Venöse Insuffizienz

d) Röntgenbefund

Knochen verheilt, kein Kallus, Fixationskallus, Reizkallus,
Frakturspalt noch sichtbar, Nekrose, Resorption, Knochenstruktur

Metall

Teilweise entfernt, komplett entfernt, stabil, locker, gebogen,
gebrochen

Achsen

Varus, Valgus, Antekurvatur, Rekurvatur

12. Gesamtergebnis:

Sehr gut, gut, mäßig, schlecht

13. Zusätzliche Bemerkungen:

ab) Nachuntersuchungen

Für die Nachuntersuchung teilte ich die Patienten in drei Gruppen ein:

- 1) Patienten, die in München oder näherer Umgebung ihren Wohnsitz hatten und gehfähig waren.
- 2) Patienten, die weit entfernt von München wohnten oder nicht gehfähig waren.
- 3) Patienten, die während des Klinikaufenthaltes oder in der Zeit zwischen Entlassung und Nachuntersuchung verstorben waren.

Die Patienten aus der 1. Gruppe habe ich zu verschiedenen Nachuntersuchungsterminen in die Klinik bestellt.

An die Patienten der 2. Gruppe habe ich Fragebögen verschickt. Alle Patienten der 3. Gruppe waren nicht an oder während der Operation gestorben, sondern wegen des hohen Alters (bei perthrochanterer Fraktur) oder an den Begleitverletzungen (bei proximaler Femurfraktur) oder aber wegen ihres Grundleidens, eines metastasierenden Karzinoms.

Viele Briefe (Bestellung zur Nachuntersuchung oder Fragebögen) kamen mit dem Bescheid zurück, daß der Empfänger unbekannt verzogen ist. Nach mehrmaligem Schreiben an das Münchner oder an das einschlägige auswärtige Einwohnermeldeamt konnte ich alle Adressen bis auf drei ermitteln.

Von 31 zur Nachuntersuchung bestellten Patienten waren 18 (58%) erschienen.

Jedem Patienten widmete ich mich im Durchschnitt eine halbe Stunde lang. Ich fragte nach Unfallhergang, Krankenhausaufenthalt und nach evtl. jetzt noch bestehenden Beschwerden. Vor allem die Patienten mit ehemals perthrochanteren Frakturen, oft alleinstehende Frauen über 70 Jahre, waren recht gesprächig und angetan, daß man so viel Zeit für sie hatte. Gern gaben sie mir Auskunft darüber, ob sie auch nach dem Unfall mit ihrer Hausarbeit

allein fertig werden.

Nach eingehender Unterredung prüfte ich die Funktion des betroffenen Beines und die Bewegungsmaße. Ich ging dabei nach dem oben bereits beschriebenen Schema vor.

Von 20 verschickten Fragebögen bekam ich 15 beantwortet zurück. Sie enthalten folgende Fragen:

1. Wurden Sie am Unfalltag sofort operiert?
2. Wurden Sie ein- oder mehrmals (wie oft) operiert?
3. Liegt bei Ihnen noch das Metall (Platte, Nagel, Schraube)?
4. Haben Sie noch Schmerzen beim Gehen?
 - a) im Hüftgelenk
 - b) im Kniegelenk
5. Haben Sie eine Beinverkürzung?
Wenn ja, wieviel cm kürzer?
6. Tragen Sie ein orthopädisches Schuhwerk?
7. Müssen Sie zum Gehen einen Gehstock benutzen?
8. Haben sie eine Metall-Prothese eingesetzt bekommen?
9. Ist Ihr verletztes Bein muskel- und kraftschwächer?
10. Haben Sie einen normalen oder hinkenden Gang?
11. Wie sind Sie selbst zufrieden?
Sehr gut, gut, mäßig, schlecht.
12. Zusätzliche Bemerkungen:

Insgesamt läßt sich sagen, daß sich die Patienten an der Nachuntersuchung und vor allem an der Beantwortung der Fragebögen (75%) überdurchschnittlich zahlreich beteiligt haben. Nur durch wiederholtes Schreiben an die Patienten ist diese hohe Beteiligung zustandegekommen.

b) Krankengut

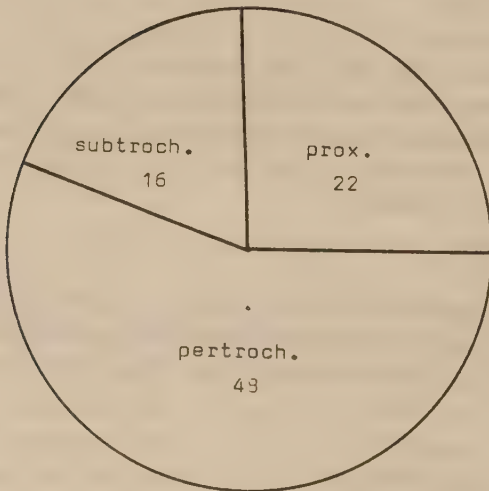
In der Chirurgischen Universitätsklinik München wurden zwischen 1971 und 1974 insgesamt 19472 Patienten operativ versorgt, die sich in dem beschriebenen Zeitraum folgendermaßen verteilen:

1971	4979
1972	4809
1973	5059
1974	4625
Summe	19472

Die Verteilung der Patienten mit hüftgelenksnahen Femurfrakturen (pertrochantere, subtrochantere und proximale Femurfraktur) in diesem Zeitraum zeigen die nächste Tabelle und die darauffolgende Darstellung.

Femurfrakturen	1971	1972	1973	1974	Summe	%
perthrochantere	13	11	12	12	48	56
subtrochantere	3	6	4	3	16	19
proximale	8	6	4	4	22	25
					86	100

Femurfrakturen



In der nachstehenden Tabelle wird deutlich, daß pertrochantere und subtrochantere Frakturen im jugendlichen Alter kaum vorkommen, während proximale Femurfrakturen gerade dort - nämlich bei den 21 bis 30jährigen - stark vertreten sind. Der Grund dafür liegt eindeutig in der Unfallursache.

Nur schwere Traumen, meist verursacht durch Verkehrsunfälle, haben eine proximale Femurschaftfraktur zur Folge. Junge Leute sind eben viel häufiger in Verkehrsunfälle verwickelt als ältere.

Die pertrochantere Fraktur - in abgeschwächtem Maße auch die subtrochantere - dagegen ist eine typische Verletzung im Alter, meist verursacht durch ein geringes Trauma, das schon ausreicht, den alten, oft osteoporotisch veränderten Knochen zu brechen.

Altersgruppen in Jahren	perthroch. Fraktur	subtroch. Fraktur	prox. Fraktur	Summe
20		1	3	4
21 - 30	1	2	8	11
31 - 40	1		5	6
41 - 50	2	1	1	4
51 - 60	6	3	2	11
61 - 70	9	4	1	14
71 - 80	18	5	2	25
81 - 90	7			7
90	4			4
Summe	48	16	22	86 Patienten

Das Durchschnittsalter aller Patienten mit hüftgelenksnahen Femurfrakturen lag bei 59,8 Jahren, wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich ist.

Aufgeteilt nach Frakturgruppen zeigten die pertrochanteren Frakturen das höchste Durchschnittsalter mit 70,7 Jahren, die subtrochanteren eines von 58,9 Jahren und die proximalen Femurfrakturen ein Durchschnittsalter von nur 36,6 Jahren.

Die älteste Patientin war 97, der jüngste Patient war 17 Jahre alt.

Femurfrakturen	1971	1972	1973	1974	Summe im Durchschnitt
pertrochantere	63,7	69,2	73,5	76,3	70,7
subtrochantere	69,7	62,5	49	54,3	58,9
proximale	34	42	31,8	38,8	36,6
					59,8

Betrachtet man nun das Durchschnittsalter bei den pertrochanteren, subtrochanteren und proximalen Femurfrakturen in Abhängigkeit vom Geschlecht, so fällt auf, daß die Männer alle drei Frakturgruppen bereits in viel jüngeren Jahren erleiden als die Frauen. Dies läßt sich erklären durch die viel häufigeren Arbeits- und Verkehrsunfälle der Männer. Die Frauen dagegen erleiden Frakturen meist erst nach dem Klimakterium, wenn durch Absinken des Östrogenspiegels der Knochen osteoporotisch wird.

Geschlecht	pertroch. Fr.	subtroch. Fr.	prox. Fr.
♂ + ♀	70,7	58,9	36,7
♂	64,3	33,8	29,3
♀	73,0	67,3	56,2

In der Gesamtheit der hüftgelenksnahen Femurfrakturen (89 Frakturen bei 86 Patienten) überwogen die Frauen mit fast 2/3 gegenüber den Männern.

Geschlecht		pertroch.Fr.	subtroch.Fr.	prox.Fr.	Summe
♂	n	13	4	18	35
	%	27	25	75	39
♀	n	36	12	6	54
	%	73	75	25	61
Summe	n	49	16	24	89 Frakturen

♂	35 Frakturen = 39 %	54 Frakturen = 61 %	♀
---	---------------------	---------------------	---

c) Unfallursachen und jahreszeitliche Verteilung

Die Unfallursachen, die zur Fraktur des hüftgelenksnahen Femur führten, habe ich in vier Sparten unterteilt:

- Verkehrsunfall
- Arbeitsunfall
- Häuslicher Unfall
- Sonstiger Unfall

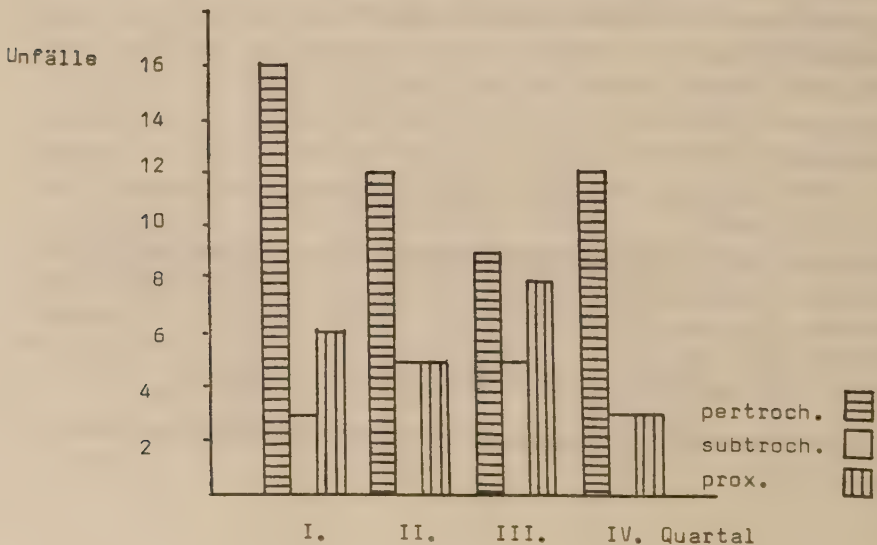
Frakturen	Verkehrsunfall	Arbeitsunfall	Häusl. Unfall	Sonstiger Unfall	Summe
pertroch.	8	1	40		49
subtroch.	4		12		16
prox.	15		6	1	22
Summe	27	1	58	1	87 Unfälle

Bei den pertrochanteren und subtrochanteren Frakturen war der häusliche Unfall am stärksten vertreten, bei den proximalen Schaftfrakturen der Verkehrsunfall.

Zum Begriff "Häuslicher Unfall" gehören folgende Untergruppen: Frakturen, die nach einfachem bzw. schwerem Sturz vornehmlich auf die Hüfte erfolgt sind sowie Spontanfrakturen bei metastasierendem Karzinom (9 % aller Frakturen).

Die jahreszeitliche Verteilung der Unfälle (87 Unfälle bei 86 Patienten) zeigen die beiden nächsten Übersichten:

	I	II	III	IV	
Frakturen	Jan-März	Apr-Jun	Jul-Sept	Okt-Dez	Summe
pertroch.	16	12	9	12	49
subtroch.	3	5	5	3	16
prox.	6	5	8	3	22
Summe	25	22	22	13	87 Unfälle



Der Höhepunkt der pertrochanteren Frakturen befand sich im I. Quartal, weil Glatteis und Schneematsch besonders für den alten Menschen zusätzliche Gefahrenquellen darstellen. Dagegen stiegen die subtrochanteren Frakturen im II. und III. Quartal an und sind in den Wintermonaten seltener. Die proximalen Femurfrakturen waren besonders stark im III. Quartal vertreten, in der Zeit von Juli bis September, also in der Hauptreisezeit. Es ist verständlich, daß in diesen Monaten die Zahl der Verkehrsunfälle - und bei den proximalen Schaftfrakturen handelt es sich meist um solche - stark zunimmt.

d) Frakturtypen, Schweregrade und Seitenzugehörigkeit

Bei den hüftgelenksnahen Femurfrakturen zeigten sich folgende Frakturtypen, wobei die Summe der Fälle insgesamt höher als 89 war, nämlich 145, da einige Frakturen in dem hier angegebenen Katalog mehrmals vertreten waren.

Frakturtypen	pertroch.Fr. 49	subtroch.Fr. 16	prox.Fr. 24	Summe 89
Querfr.	1	1	6	8
Schrägfr.	29	8	5	42
Torsionsfr.		1		1
Drehkeil		1		1
Bieungsbr. mit Bieungskeil		1	2	3
Mehrfragmentbr.	6	6	3	15
Trümmerbr.	12	6	10	28
Fr. des Troch. major	6	1		7
Fr. des Troch. minor	10	2		12
Fr. von Troch. major u. minor	14	3		17
Patholog. Br.	1	4	3	8
unbekannt			3	3
Summe	79	34	32	145

Bei mehr als der Hälfte aller pertrochanteren Frakturen lag eine Schrägfraktur vor. Von diesem einfachen intertrochanteren Schrägbruch bis zum Trümmerbruch gibt es beim pertrochanteren Bruch alle Übergänge. Hervorzuheben ist die Frakturbeteiligung des Trochanter major (6 Fälle) und des Trochanter minor (10 Fälle) sowie die Kombinationsverletzung beider Trochanteren (14 Fälle). Während isolierte Frakturen am großen Trochanter die Folge direkter Kompression sind, handelt es sich bei isolierten Frakturen am kleinen Trochanter um Abrißfrakturen.

Bei den subtrochanteren Frakturen bestand die größte Gruppe aus Schrägfrakturen, bei denen es sich meist um Mehrfragmentbrüche handelte.

Bei den proximalen Femurfrakturen standen die Trümmerbrüche bei weitem an der Spitze.

Betrachtet man die einzelnen Frakturtypen bei allen hüftgelenksnahen Femurfrakturen zusammen, so ragten außer den Frakturen an den Trochanteren (36) drei Gruppen besonders hervor, nämlich die Schrägfrakturen (42), die Trümmerbrüche (28) und die Mehrfragmentbrüche (15).

Von Herrn Prof. Dr. Bedacht erhielt ich bei der Durchsicht der Röntgenbilder folgendes Einteilungsschema der Frakturen in die Schweregrade I bis IV.

Schweregrade	pertroch. und subtroch. Frakturen	proximale Frakturen
I	normale Bruchlinie ohne Dislokation	normale Bruchlinie ohne Dislokation
II	Bruch mit Dislokation	Bruch mit Dislokation
III	Fr. eines Trochanter	Mehrfragmentbruch
IV	Fr. beider Trochanteren	Trümmerbruch

Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über die Verteilung dieser Schweregrade bei der pertrochanteren, subtrochanteren und proximalen Femurfraktur.

Frakturen	Schweregrade					Summe
	I	II	III	IV	unbekannt	
pertroch.	9	8	13	19		49
subtroch.	2	3	6	5		16
prox.	2	3	5	10	4	24
Summe	13	14	24	34	4	89 Frakturen

Die oben beschriebene Einteilung in Schweregrade ist eine anatomische.

Bei "stabilen" Frakturen ist der Adam-Bogen intakt, während bei "instabilen" Frakturen der zerstörte Adam-Bogen einer Rekonstruktion bedarf. Nur mit Hilfe der Valgisationsosteosynthese - d.h. Resektion der Trümmerzone und Aufrichtung des Schenkelhalses - oder der Varisation ist bei instabilen Brüchen eine stabile Osteosynthese mit Sofortbelastung möglich.

Bei der Einteilung in stabile und instabile Frakturen handelt es sich übrigens nur um pertrochantere und subtrochantere Frakturen, und nicht um proximale Femurfrakturen, da der Adam-Bogen lediglich im Bereich der pertrochanteren und subtrochanteren Fraktur liegt.

In der folgenden Tabelle stehen neben den Untergruppen der stabilen und instabilen Frakturen die dazugehörigen Schweregrade.

stabile Frakturen	entspr. Schw. gr.	instabile Frakturen	entspr. Schw. gr.	Summe
einfach. pertroch. Fr. 15	I - II	pertroch. Fr. mit Defekt am Adam-Bogen 3	I - III	18
pertroch. Fr. mit Abbruch eines od. beider Troch. 22	III - IV	pertroch. Trümmerfr. 9	IV	31
subtroch. Fr.	I - IV			16

Bei den offenen Frakturen gibt es, soweit es sich um Weichteilverletzungen handelt, eine zusätzliche Einteilung in 3 Schweregrade, wobei sich die jeweiligen Zahlen auf das Münchner Krankengut beziehen:

I. Grad:	Kleine Wunden infolge Durchspießung von innen	n = 2
II. Grad:	Größere Wunden durch Gewaltwirkung von außen.	n = 4
III. Grad:	Wunden mit Hautdefekten, Nerven- und Gefäßverletzungen	n = 1
	Summe	n = 7

52% der hüftgelenksnahen Femurfrakturen entfielen auf das rechte Bein, 48% auf das linke.

Im Gegensatz zu den Händen, bei denen die Rechtshändigkeit schon von vornherein ein Überwiegen der Frakturen an der rechten Hand erwarten läßt, ist hier bei den pertrochanteren, subtrochanteren und proximalen Femurfrakturen die Verteilung auf beiden Seiten fast ausgeglichen.

	pertroch. Fr.		subtroch. Fr.		prox. Fr.		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%
rechts	27	55	6	37,5	13	54	46	52
links	22	45	10	62,5	11	46	43	48
Summe	49	100	16	100	24	100	89	100

rechts	46 Frakturen = 52 %	43 Frakturen = 48 %	links
--------	---------------------	---------------------	-------

e) Kombinationsverletzungen

Insgesamt erlitten 33 % der Patienten außer einer hüftgelenksnahen Femurfraktur weitere Zusatzverletzungen. Manche Patienten, vor allem die mit proximaler Schaftfraktur, mußten dabei mehrere Zusatzverletzungen in Kauf nehmen.

Die nächste Tabelle zeigt die Verteilung der Zusatzverletzungen bei den drei Frakturgruppen.

Frakturen	Zusatzverletzungen			andere Fr. u. Weichteilverletzg.
	untere Extrem.Fr.			
	Becken, Hüfte U-Schenk O-Schenk, KnieSprunggel.	Fuß		
pertroch.	4	2		19
subtroch.	2	3		18
prox.	8	4	1	47
Summe	14	9	1	84

Gegenüber den nur 24 zusätzlichen unteren Extremitätenfrakturen bedürfen die 84 anderen Frakturen und Weichteilverletzungen noch einer Aufgliederung, wobei sich die Prozentzahlen auf die 86 Patienten (hier gleich 100%) des Krankengutes beziehen.

Allgemeine Weichteilverletzungen: 25,6 %

Quetsch-, Schürf-, Platz- und Schnitt-	
wunden	n = 19
Prellungen	n = 2
Verbrennungen	n = 1

Summe n = 22

Begleitverletzungen des Schädels: 36 %

Gesichtsschädel	n = 17
Hirnschädel	n = 14

Summe n = 31

Begleitverletzungen des Brustkorbes: 10,5 %

Rippenfrakturen	n = 5
Lungenkontusionen	n = 3
Thoraxtrauma	n = 1

Summe n = 9

Weichteilverletzungen des Abdomens: 3,5 %

Bauchtrauma	n = 1
Schleimhauteinrisse	n = 1
Nierenquetschung	n = 1

Summe n = 3

Begleitverletzungen der oberen Extremität: 13,6 %

Radiusfraktur	n = 8
Ulnafraktur	n = 1
Durchtrennung des Nervus ulnaris	n = 1
Humerusfraktur	n = 4
Skapulafraktur	n = 1
Plexusschädigung	n = 1

Summe n = 16

Weichteilverletzung der unteren Extremität: 1,2 %

Defekt des Nervus ischiadicus	n = 1
-------------------------------	-------

Weichteilverletzung der Wirbelsäule: 1,2 %

Weichteilverletzung am Genitale: 1,2 %

n = 1

f) Zeitintervall zwischen Unfall und Operation

Der beste Zeitpunkt zur Operation liegt innerhalb der ersten sechs Stunden nach dem Unfall.

Bei 8 Patienten (9,3 %) konnte diese "6-Stundengrenze" zwischen Unfall und Operation eingehalten werden. Bei den anderen 78 Patienten (90,7 %) mußte die Osteosynthese verschoben werden, sei es, weil Kontraindikationen vorlagen, z.B. ein schweres Kombinationstrauma oder weil die Patienten erst nach der "6-Stundengrenze" in die Klinik eingeliefert wurden.

Das durchschnittliche Intervall zwischen Unfall und Operation betrug rund 5 Tage.

g) Krankenhausaufenthalt

Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer der Patienten mit pertrochanteren, subtrochanteren und proximalen Femurfrakturen betrug 61,7 Tage.

h) Letalität

Bei der Durchsicht der Krankengeschichten waren von den 86 Patienten inzwischen 32 Patienten verstorben. 5 Patienten (6 %) waren innerhalb der ersten p.o. Woche verstorben, 11 Patienten (13 %) innerhalb des Krankenhausaufenthaltes ab der zweiten p.o. Woche und 16 Patienten (19 %) ein bis vier Jahre nach der Entlassung.

Von diesen 32 Verstorbenen hatten rund 1/5 einen schweren Verkehrsunfall erlitten, und von diesen sind fast alle an den Begleitverletzungen und nicht an den Folgen der Osteosynthese gestorben.

8 Patienten erlitten eine Spontanfraktur infolge metastasierenden Karzinoms. Dieses vorbestehende Leiden führte bei 6 Patienten letztlich zum Tode. Der Unfall mit seinen Folgen kann daher bei diesen Patienten auf keinen Fall als ursächliche Todesursache angesehen werden.

Das Durchschnittsalter aller Verstorbenen lag bei 68,4 Jahren, das der an pertrochanteren, subtrochanteren bzw. proximalen

Femurfrakturen Verstorbenen betrug 76,6 Jahre, 65,1 Jahre bzw. 40,6 Jahre.

Die nach der Entlassung verstorbenen Patienten (16) sind infolge des altersbedingten schlechten Allgemeinzustandes oder wegen vorbestehender Leiden verschieden.

Die Todesursache der im Krankenhaus verstorbenen Patienten war dagegen meist Herz-Kreislaufversagen, manchmal mit Atem- und Niereninsuffizienz verbunden.

Bei den im Krankenhaus Verstorbenen trat der Tod im Mittel um den 23. p.o. Tag ein.

2. Spezieller Teil

a) Die operative Behandlung

In der folgenden Tabelle ist die jeweilige Anzahl der verschiedenen Osteosyntheseverfahren bei den drei Frakturformen angegeben. Bei einem Krankengut von 86 Patienten wurden insgesamt 95 Osteosynthesen durchgeführt.

Diese Diskrepanz zwischen Anzahl der Patienten und Anzahl der Osteosynthesen erklärt sich dadurch, daß manchmal durch intraoperative Komplikationen während der Operation zwei Osteosynthesen hintereinander durchgeführt werden mußten, und auch nach postoperativen Komplikationen Sekundärosteosynthesen notwendig waren.

Die Prozentzahlen in nachstehender Tabelle beziehen sich auf die 95 Osteosynthesen.

		pertroch.Fr.	subtroch.Fr.	prox.Fr.	Summe
gerade Platte	n	2	3	16	21
	%	4	18	67	22
130°-Platte	n	48	13		61
	%	89	76		64
95°-Platte	n		1		1
	%		6		1
Endoproth.	n	3		2	5
	%	5		8	5
Marknagel	n			6	6
	%			25	7
and.Nägel	n	1			1
	%	2			1
Summe	n	54	17	24	95
	%	100	100	100	100

Aus der Tabelle geht hervor, daß bei allen Operationen im pertrochanteren Bereich in 89 % (48 mal) 130°-Winkelplatten, im subtrochanteren Bereich in 76 % (13 mal) 130°-Winkelplatten und am proximalen Femur in 67 % (16 mal) gerade Platten verwendet wurden.

Abgesehen von den Platten dienten Endoprothesen (5 mal), Marknägel (6 mal) und 1 Smith-Petersen-Nagel als Osteosynthesematerial.

Außerdem wurden bei den operativen Eingriffen 36 Zugschrauben benötigt, sowie 7 mal eine primäre Spongiosaplastik verwendet. Eine Verbundosteosynthese, d.h. eine Osteosynthese in Verbindung mit Palacos, wurde 13 mal durchgeführt.

Gelagert wurden die Patienten meist auf dem Extensionstisch, der operative Zugang erfolgte fast immer von lateral.

Setzt man die Schweregrade I bis IV der drei Frakturgruppen zu den verschiedenen Osteosyntheseverfahren in Beziehung, so ist bei den pertrochanteren und subtrochanteren Frakturen bei allen Schweregraden die 130° -Winkelplatte am häufigsten eingesetzt worden. Bei den proximalen Femurfrakturen mit nur wenigen Schweregraden I wurden nur Marknägel verwendet, bei Schweregrad II bis IV hatte die gerade Platte die Vorrangstellung.

Von den 7 Patienten mit offenen Frakturen gab es 2 mal den Schweregrad I, 4 mal den Schweregrad II und 1 mal den Schweregrad III. 2 mal wurde eine gerade Platte eingesetzt, 1 mal eine 95° -Platte (Kondylenplatte), 2 mal ein Marknagel, und bei den übrigen 2 Patienten wurde zunächst wegen Kombinationsverletzungen einmal eine Amputation durchgeführt und einmal konservativ behandelt.

Nach Vorbild der AO sind die Operateure in drei Gruppen (Chef-, Oberarzt und Assistentsarzt) eingeteilt, um festzustellen, in welcher Gruppe die besten Ergebnisse und am wenigsten operationsabhängige Komplikationen auftreten.

Operateur Chefarzt: Es traten keine Komplikationen auf.

Das Ergebnis war gut (gleich 2,0).

Operateur Oberarzt: Das Ergebnis lag im Durchschnitt bei 2,15.

Operateur Assistent: Das durchschnittliche Ergebnis lag bei 2,53.

Komplikationen traten bei Oberarzt und Assistent bei ungefähr einem Viertel der Fälle auf.

b) Die postoperative Behandlung

Leider war in den Krankengeschichten oft die Art der krankengymnastischen Betätigung nicht niedergelegt worden. Außerdem befanden sich unter den Patienten mit proximalen Femurfrakturen viele mit lebensbedrohenden Kombinationsverletzungen, die oft innerhalb kurzer Zeit ad exitum gekommen waren. Hier war natürlich eine krankengymnastische p.o. Behandlung nicht möglich.

Bei denjenigen Patienten, bei denen eine solche Behandlung durchgeführt und diese schriftlich festgehalten worden war, gab es zusammengefaßt für alle hüftgelenksnahen Oberschenkel-frakturen folgende Daten:

Durchschnittlich wurde am

11. p.o. Tag mit aktiven Bewegungsübungen, am

22. p.o. Tag mit Gehübungen und am

36. p.o. Tag mit Teilbelastung des Beines begonnen.

Die volle Belastung der betroffenen Extremität war durchschnittlich nach 2 Monaten möglich.

Vereinzelte wurde Thromboseprophylaxe in Form von Antikoagulantengabe durchgeführt.

Die meisten Patienten wurden nach dem Klinikaufenthalt in ambulante Behandlung entlassen.

Für den Zeitpunkt der Materialentfernung ist immer der Grad der röntgenologisch festgestellten knöchernen Konsolidierung maßgebend. Die Entfernung des Osteosynthesematerials sollte frühestens nach 12 Monaten p.o., normalerweise nach 1 bis 2 Jahren p.o. durchgeführt werden.

In München lag der durchschnittliche Zeitpunkt der Metallentfernung bei 19,8 Monaten p.o.

Bei insgesamt 89 Frakturen wurde

a) 19 mal das Metall entfernt	21 %
b) 50 mal das Metall im Körper belassen	56 % und
c) 20 mal war eine evtl. Metallentfernung nicht angegeben worden.	23 %

Summe 100 %

zu a)

Die Metallentfernung wurde 18 mal voll und 1 mal partiell durchgeführt, d.h. eine Schraube mußte im Knochen belassen werden.

zu b)

Bei näherer Untersuchung erklärte sich die relativ hohe Zahl von 50 Frakturen, bei denen das Material nicht extrahiert worden war wie folgt:

Bei nur 13 Frakturen war aus den Krankengeschichten nicht ersichtlich, warum das Metall belassen worden war. Allerdings könnte hier das hohe Alter von durchschnittlich 65 Jahren gegen eine Metallentfernung gesprochen haben. Das Durchschnittsalter der Patienten, bei denen das Material entfernt worden war, lag dagegen bei 46 Jahren.

32 Patienten mit 34 Frakturen waren zum vorgesehenen Zeitpunkt der Metallentfernung bereits verstorben.

5 Patienten mit 5 Frakturen, wovon 2 Patienten bereits in der Gruppe der Verstorbenen erwähnt worden waren, hatten eine Endoprothese eingesetzt bekommen, die stets im Körper belassen wird.

zu c)

Bei 20 Patienten war nicht angegeben, ob eine Materialentfernung vorgenommen worden war oder nicht, weil in vielen Fällen das Metall in den Heimatkrankenhäusern entfernt wird.

c) Komplikationen

Die Komplikationen sind aufgeteilt in

- 1) intraoperative Komplikationen
- 2) postoperative Komplikationen und
- 3) Komplikationen der Kombinationsverletzungen.

Nach Hüftgelenksnahen Femurfrakturen stellten sich bei 28 Patienten nach dem Unfall intraoperative oder postoperative Komplikationen im Zusammenhang mit ihrer Oberschenkelfraktur ein.

Zu 1) intraoperative Komplikationen:

5 mal traten intraoperative Komplikationen auf. In allen Fällen handelte es sich um pertrochantere Frakturen.

Zu 2) postoperative Komplikationen:

- a) Infekt an Knochen und Weichteilen
- b) Veränderungen im Bereich der Osteosynthese
- c) verzögerte Bruchheilung
- d) Pseudarthrosen
- e) Hüftgelenksarthrose
- f) neurologische Ausfälle
- g) Fettembolie und
- h) sonstige Komplikationen.

Bei den Komplikationen a)- e) und g) besteht eine direkte Beziehung zum operativen Eingriff. Die Komplikationen f) sind rein unfallsbedingt, und die Komplikationen h) sind hauptsächlich der langen Bettruhe zuzuschreiben.

zu a)
Ein Infekt an den Weichteilen wurde 8 mal gesehen. Darunter befand sich auch eine offene Fraktur. In 5 Fällen wurde dabei eine Revision gemacht, 2 mal eine Spülsaugdrainage angelegt, 1 mal die Wunde gespalten, 1 mal wurden Antibiotika lokal angewandt und 1 mal systemisch.

4 mal gab es einen Infekt am Knochen, wobei 1 mal eine Sequestro-

tomie durchgeführt wurde.

zu b)

7 Patienten wiesen Veränderungen im Bereich der Osteosynthese auf; dabei hatte ein Patient eine offene Fraktur. 2 mal lag ein Plattenbruch vor, 1 mal war die Gefahr des Schraubenbruchs Anlaß zur Reoperation, in 3 Fällen war der Knochen refrakturiert. 2 mal zeigte sich eine sekundäre Dislokation und 1 mal lag zugleich ein Schraubenbruch und ein Plattenausriß vor.

Als Therapie wurde 6 mal das erste veränderte Osteosynthesematerial durch ein neues ersetzt, und zwar in Form einer Druckosteosynthese oder in Form einer Verbundosteosynthese. 1 mal wurde nur die veränderte Schraube entfernt und 1 mal das betroffene Bein lediglich ruhiggestellt.

zu c)

5 mal wurde eine verzögerte Bruchheilung gesehen, die aber keiner therapeutischen Intervention bedurfte.

zu d)

Röntgenologisch entstand 2 mal der Verdacht einer Pseudarthrose. Der eine der beiden Patienten hatte eine offene Fraktur.

zu e)

Eine Hüftgelenksarthrose trat nicht auf.

zu f)

Neurologische Ausfälle wiesen 3 Patienten auf. Betroffen waren dabei 3 mal der Nervus peroneus.

zu g)

Eine Fettembolie zeigten 4 Patienten. 3 mal war die Lunge betroffen, 1 mal das Gehirn. Die 3 Patienten mit Lungenembolie verstarben während des Klinikaufenthaltes.

zu h)

In der Gruppe "sonstige Komplikationen" befanden sich 3 mal ein Dekubitus, je 2 mal eine Thrombophlebitis, ein Harninfekt und eine Pneumonie, ferner je 1 mal eine Anämie, eine schwere Parotitis und eine Blutung aus dem Uterus.

Zu 3) Komplikationen der Kombinationsverletzungen:

29 Patienten hatten zusätzlich zu ihrer hüftgelenksnahen Femurfraktur Kombinationsverletzungen erlitten. Bei 8 von ihnen führten diese Kombinationsverletzungen zu Komplikationen und meist ungünstigeren Ergebnissen.

5 Patienten verstarben noch während des Klinikaufenthaltes an ihren ausgedehnten Kombinationsverletzungen. Hätten sie diese überlebt, wären sicherlich einige Komplikationen aus diesen Verletzungen entstanden.

16 Patienten zeigten keine Komplikationen ihrer Kombinationsverletzungen.

Die 8 Patienten mit Komplikationen wiesen alle mehrere Kombinationsverletzungen zum Zeitpunkt des Unfalls auf. Betroffen von diesen Kombinationsverletzungen waren alle Körperteile mit Ausnahme der Wirbelsäule und des Genitale.

6 mal bezogen sich die Komplikationen lediglich auf die untere Extremität, 1 mal allein auf die obere und 1 mal zugleich auf die obere und untere Extremität.

d) Nachuntersuchungen

Wie auf Seite 10 bereits beschrieben, teilte ich die Patienten in Gruppen ein:

- 1) 31 Patienten habe ich zur Nachuntersuchung in die Klinik bestellt. 18 davon sind gekommen.
- 2) An 20 Patienten habe ich Fragebögen verschickt. 15 erhielt ich beantwortet zurück.
- 3) 32 Patienten waren während des Krankenhausaufenthaltes oder vor dem Zeitpunkt der Nachuntersuchung bzw. des Verschickens der Fragebögen verstorben.
- 4) 21 Patienten kamen nicht zur Nachuntersuchung bzw. haben den Fragebogen nicht zurückgeschickt.

Zu 1) nachuntersuchte Patienten:

Nach vorheriger Bestellung in die Klinik habe ich 13 Patienten nachuntersucht. 9 von ihnen hatten pertrochantere, 3 subtrochantere und 6 Patienten hatten proximale Femurfrakturen erlitten. Zwischen Untersuchungstermin und Operation lagen durchschnittlich 2 Jahre und 8 Monate. Das Durchschnittsalter der nachuntersuchten Patienten lag bei 57 Jahren.

Subjektiver Gesamteindruck:	sehr gut 7	gut 5	mäßig 6	schlecht
Beschwerden:	leicht 9	mittel 3	stark	keine 6
Funktion: Gang	frei 11		hinkend 7	
Gehhilfe	1 Stock 3		2 Stöcke 1	
Gehstrecke	bis 2 km 6	bis 4 km 4	bis 10 km 3	länger 5
Einbeinstand	sicher 11		unsicher 7	
Kniebeuge	möglich 17		unmöglich 1	
Beinlängendifferenz	ja 12		nein 6	

Der subjektive Gesamteindruck war bei 7 Patienten sehr gut, bei 5 Patienten gut und bei 6 Patienten mäßig. Kein Patient beurteilte seinen Zustand als schlecht.

Leichte Beschwerden gaben 9 Patienten an und mittlere 3.

6 Patienten hatten keine Beschwerden.

Funktion:

Der Gang war bei 11 Patienten frei, bei 7 hinkend.

4 Patienten benötigten eine Gehhilfe in Form eines Stockes.

6 Patienten konnten nach dem Unfall bis zu 2 km gehen, 4 bis zu 4 km, 3 bis zu 10 km und 5 Patienten länger.

Den Einbeinstand prüfte ich rechts wie links. 11 Patienten konnten bei dieser Übung sicher auf einem Bein stehen, 7 nur unsicher.

17 Patienten war eine Kniebeuge möglich. Nur einem Patienten war es nicht möglich.

6 Patienten zeigten keine Beinlängendifferenz. Bei 12 Patienten war dagegen eine solche festzustellen. Sie betrug 8 mal je 1 cm und 4 mal je 2 cm.

Äußere Deformierung und Drehfehler wurden nicht festgestellt.

14 Patienten waren durch den Unfall und die Operation in ihrer Tätigkeit überhaupt nicht beeinträchtigt worden. 8 von ihnen bezogen allerdings schon vor dem Unfall Rente bzw. Pension. Die täglichen Erledigungen und Tätigkeiten im Haushalt konnten sie uneingeschränkt nach Konsolidierung ihrer Fraktur wieder verrichten, d.h. sie konnten in ihrem gleichen "Beruf" wieder vollständig arbeiten. 6 Patienten übten vor dem Unfall noch einen Beruf aus und konnten auch danach im gleichen Beruf vollständig arbeiten.

3 Patienten waren nach dem Unfall bei ihren täglichen Arbeiten teilweise beeinträchtigt.

Ein einziger Patient mußte wegen seines Unfalls seinen ehemaligen Beruf wechseln. Er hatte sich bei einem Verkehrsunfall am linken Bein eine proximale Femurfraktur Schweregrad IV mit mehreren Kombinationsverletzungen zugezogen.

Eine durch den Unfall bedingte Erwerbsunfähigkeit konnte nicht beobachtet werden.

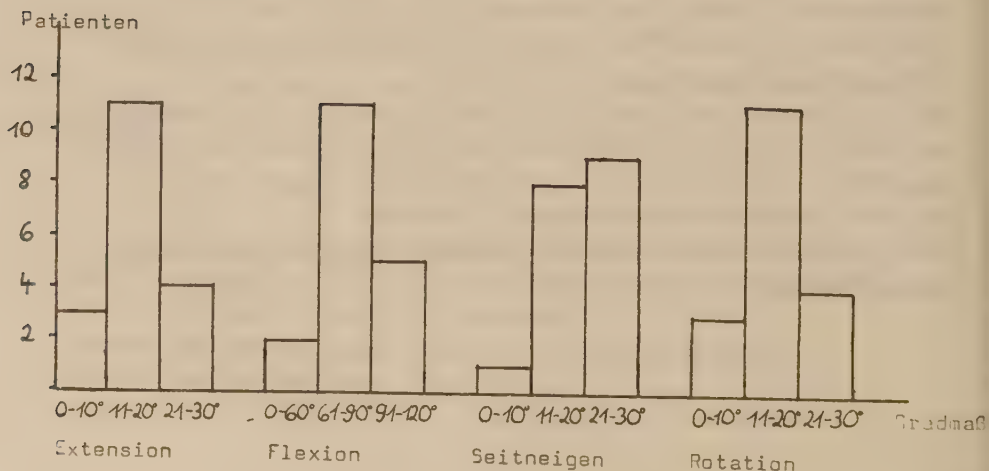
Bewegungsmaße:

Im folgenden werden die physiologischen Maximalwerte für die Beweglichkeit der Wirbelsäule aufgeführt. Nebstehend wird angegeben, wie oft diese Werte im Münchner Krankengut erreicht wurden.

Extension	30°	n = 4
Flexion	120°	n = 2
Seitneigen	30°	n = 6
Rotation	30°	n = 4

Die Verteilung der Bewegungsmaße der Wirbelsäule nach Graden bei den 18 Patienten zeigen die nächste Tabelle und das folgende Bild.

Grad- maß	Exten- sion	Grad- maß	Fle- xion	Grad- maß	Seit- neig.	Grad- maß	Rota- tion
0°-10°	3	0°- 60°	2	0°-10°	1	0°-10°	3
11°-20°	11	61°- 90°	11	11°-20°	8	11°-20°	11
21°-30°	4	91°-120°	5	21°-30°	9	21°-30°	4
Summe	18		18		18		18



Das Gros der Untersuchten zeigte eine mittlere Beweglichkeit der Wirbelsäule, die bei der Extension bei 11° - 20° , bei der Flexion bei 61° - 90° , beim Seitneigen bei 11° - 20° bzw. sogar bei 21° - 30° und bei der Rotation bei 11° - 20° anzugeben ist. Eine schlechte Beweglichkeit gab es nur vereinzelt.

Im folgenden werden die physiologischen Maximalwerte für die Beweglichkeit im Hüftgelenk aufgeführt. Nebestehend wird angegeben, wie oft diese Werte im Münchner Krankengut auf der frakturierten Seite erreicht wurden.

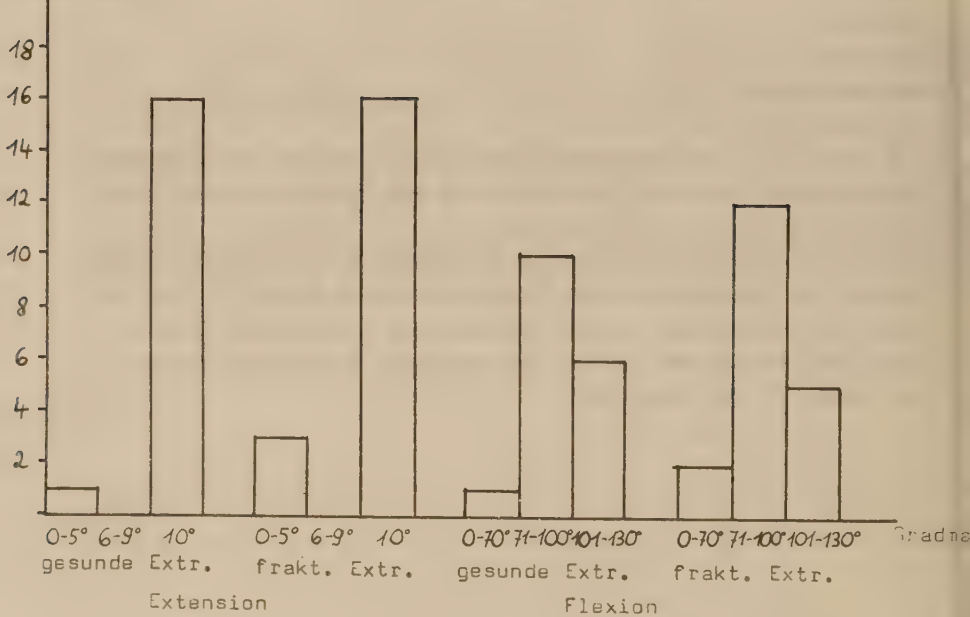
Extension	10°	n = 16
Flexion	130°	n = 1
Abduktion	45°	n = 2
Adduktion	30°	n = 1
Außenrotation	40°	n = 2
Innenrotation	30°	n = 2

Die Verteilung der Bewegungsmaße des Hüftgelenks nach Graden kann den nächsten drei Tabellen und den jeweils darauffolgenden drei Bildern entnommen werden.

Da bei den 18 nachuntersuchten Patienten eine Patientin erst rechts und dann links eine Fraktur erlitten hatte, ist in der Spalte der frakturierten Extremität die Summe immer 19 und nicht 18, und in der Spalte der gesunden Extremität deshalb die Summe 17 und nicht 18.

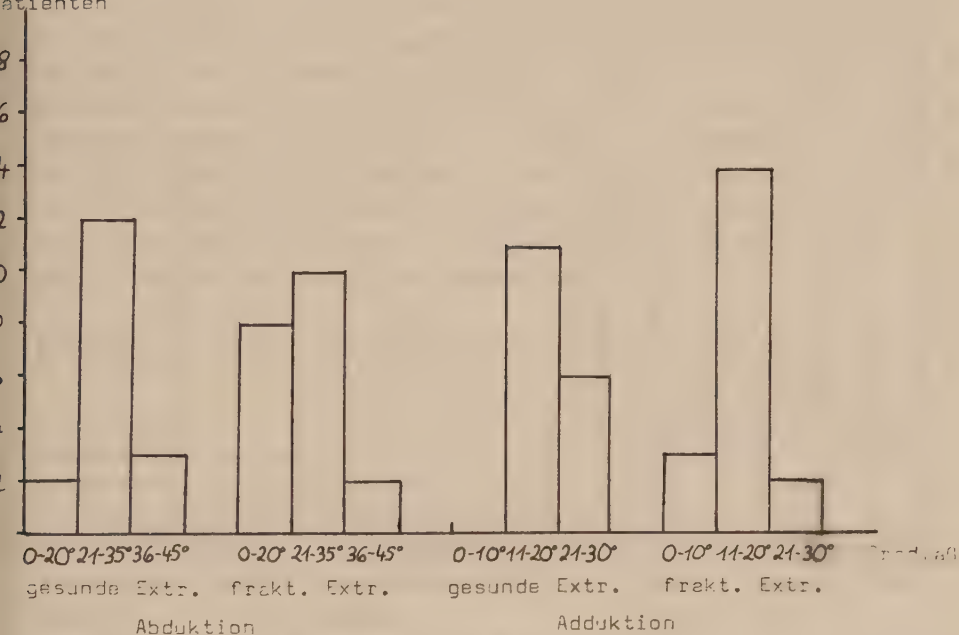
Grad- maß	Extension		Grad- maß	Flexion	
	ges.Extr.	fr.Extr.		ges.Extr.	fr.Extr.
0°-5°	1	3	0°-70°	1	2
6°-9°			71°-100°	10	12
10°	16	16	101°-130°	6	5
Summe	17	19		17	19

Patienten

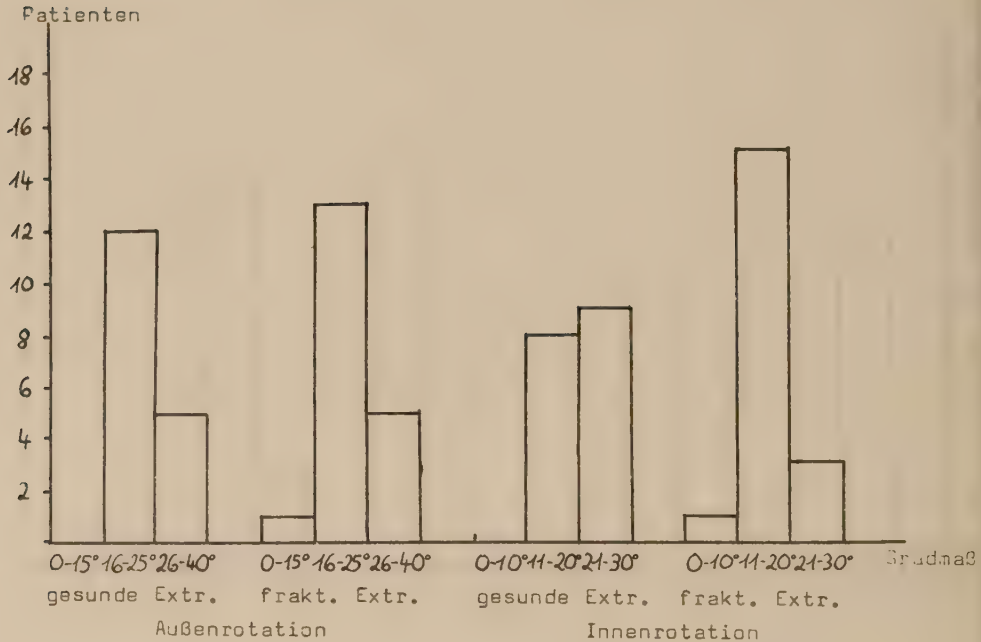


Grad- maß	Abduktion		Grad- maß	Adduktion	
	ges. Extr.	fr. Extr.		ges. Extr.	fr. Extr.
0°-20°	2	7	0°-10°		3
21°-35°	12	10	11°-20°	11	14
36°-45°	3	2	21°-30°	6	2
Summe	17	19		17	19

atienten



Grad- maß	Außenrotation		Grad- maß	Innenrotation	
	ges. Extr.	fr. Extr.		ges. Extr.	fr. Extr.
0°-15°		1	0°-10°		1
16°-25°	12	13	11°-20°	8	15
26°-40°	5	5	21°-30°	9	3
Summe	17	19		17	19



Bei einem Vergleich der Bewegungsmaße im Hüftgelenk zwischen der frakturierten Extremität und der gesunden ergibt sich die bemerkenswerte Feststellung; daß die frakturierte Extremität durch die Erfolge der Operation beinahe die gleiche Beweglichkeit erreicht wie die gesunde Seite. Diese Annäherung der Beweglichkeit der operierten Extremitäten an die der gesunden steigert sich bei der Extension beinahe zu einer Gleichheit beider Extremitäten.

Abgesehen von den obigen Tabellen und Bildern zeigt sich auch bei den in der folgenden Zusammenstellung angegebenen Prozentzahlen der Beweglichkeit der frakturierten gegenüber der gesunden Seite (100 %) das erwähnte Phänomen, daß die Operation die frakturierte Extremität hinsichtlich der Beweglichkeit beinahe auf das Niveau der gesunden Extremität hebt. Bei der Innenrotation erreicht sie 82,8 %; die anderen hier aufgeführten Beweglichkeitsmaße sind alle noch wesentlich günstiger:

Bei der Außenrotation erreicht die Beweglichkeit der frakturierten Extremität z.B. 91,4 %, und bei der bereits erwähnten Extension kommt die Beweglichkeit der operierten Hälfte bis zu 93,8 % an die der gesund gebliebenen heran.

Gesunde Extremität Durchschnitt	Frakturierte Extremität Durchschnitt	Beweglichkeit der frakturierten Extre- mität in % der Beweglichkeit der gesunden Extremität
Extension: 9,7°	Extension: 9,1°	93,8 %
Flexion: 97,9°	Flexion: 87,4°	89,3 %
Abduktion: 31,8°	Abduktion: 27,1°	85,2 %
Adduktion: 20,9°	Adduktion: 17,9°	85,6 %
Außen- rotation: 26,8°	Außen- rotation: 24,5°	91,4 %
Innen- rotation: 23,2°	Innen- rotation: 19,2°	82,8 %

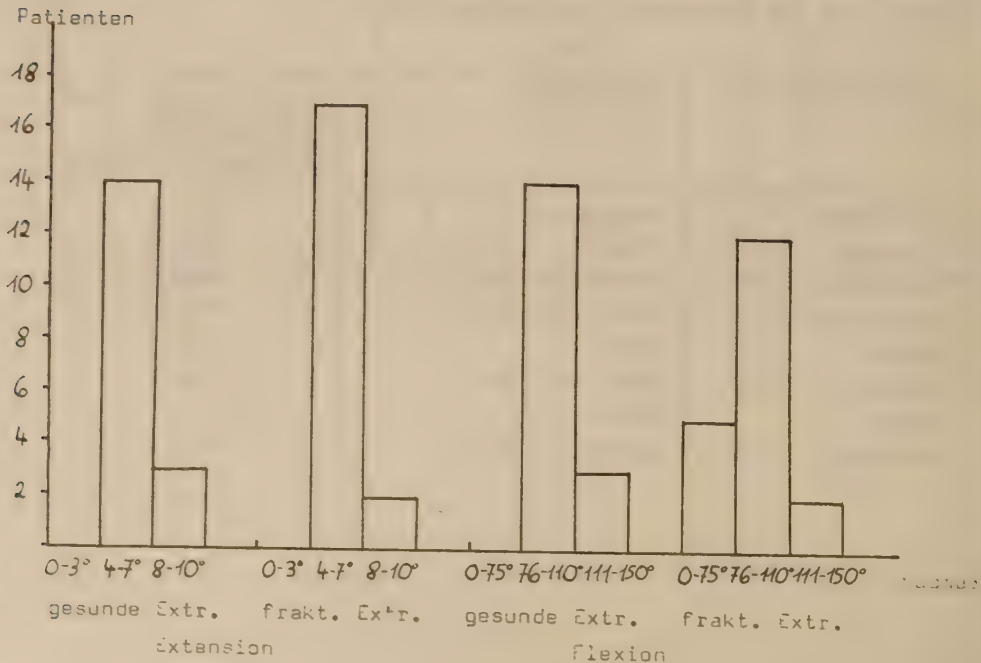
Anschließend werden nun auch für die Beweglichkeit im Kniegelenk die physiologischen Maximalwerte angegeben, wobei für das Münchner Krankengut wieder gezeigt wird, wie oft diese Werte auf der frakturierten Seite erreicht wurden.

Extension 10° $n = 2$

Flexion 150° $n = 1$

Der nächsten Tabelle und dem folgenden Bild ist die Verteilung der Bewegungsmaße des Kniegelenks nach Graden zu entnehmen. In der Spalte der frakturierten Extremität ist die Summe wieder 19 statt 18, wie auf Seite 35 bereits erwähnt worden ist.

Grad- maß	Extension		Grad- maß	Flexion	
	ges.Extr.	fr.Extr.		ges.Extr.	fr.Extr.
$0^{\circ}-3^{\circ}$			$0^{\circ}-75^{\circ}$		5
$4^{\circ}-7^{\circ}$	14	17	$76^{\circ}-110^{\circ}$	14	12
$8^{\circ}-10^{\circ}$	3	2	$111^{\circ}-150^{\circ}$	3	2
Summe	17	19		17	19



Auch die Ergebnisse im Bereich des Kniegelenks führen zu einer ähnlich günstigen Gesamterkenntnis wie beim Hüftgelenk, denn auch hier kann der Patient nach der Operation sein frakturiertes Bein fast so gut bewegen wie sein gesundes:

Bei der Extension bleibt - wie aus der folgenden Übersicht der Durchschnittswerte der Bewegungsmaße hervorgeht - die Beweglichkeit des operierten Beins (93,2 %) nur um knapp 7 % hinter der des gesunden zurück.

Gesunde Extremität Durchschnitt	Frakturierte Extremität Durchschnitt	Beweglichkeit der frakturierten Extre- mität in % der Beweglichkeit der gesunden Extremität
Extension: 5,9°	Extension: 5,5°	93,2 %
Flexion: 100°	Flexion: 88,4°	88,4 %

Eine leichte Muskelatrophie trat in 3 von 18 Fällen auf.

Die Operationsnarben wurden bei 15 Patienten als nicht störend empfunden.

Neurologische Ausfälle gab es nur bei einer der nachuntersuchten Patientinnen, und zwar je ein Ausfall des Nervus peroneus profundus und des Nervus ulnaris. Diese Ausfälle waren nicht Folge der hüftgelenksnahen Femurfraktur, sondern stammten von den Kombinationsverletzungen.

Eine Überwärmung oder Schwellung konnte ich bei keinem nachuntersuchten Patienten feststellen.

Bei einer Patientin zeigte sich eine arterielle Durchblutungsstörung, die auch durch eine Kombinationsverletzung verursacht worden war.

Eine venöse Insuffizienz konnte ich einmal registrieren.

6 der nachuntersuchten Patienten hatten Komplikationen durchgemacht.

Röntgenbefund:

Zur Zeit der Nachuntersuchung war bei 16 Patienten die Frakturstelle knöchern verheilt. Nur bei einem einzigen Patienten war noch keine knöcherne Konsolidierung vorhanden, und bei einem weiteren konnte hier keine Aussage über eine knöcherne Heilung gemacht werden, da eine Endoprothese eingesetzt worden war.

Eine primäre knöcherne Heilung, d.h. eine Knochenheilung ohne Kallusbildung, konnte bei 6 Patienten erzielt werden. 11 mal trat ein Fixationskallus auf, 1 mal ein Reizkallus.

Der Frakturspalt war nur bei einem einzigen Patienten zur Zeit der Nachuntersuchung noch sichtbar.

Nekrose und Resorption wurden nicht gesehen.

Die Knochenstruktur konnte 16 mal als normal bezeichnet werden, 2 mal war sie leicht dystrophisch.

Das Metall war 1 mal teilweise und 8 mal komplett entfernt worden. Bei 9 Patienten war das Osteosynthesematerial noch nicht entfernt worden und lag stabil im Knochen.

Bei einem Patienten konnte ich eine Achsenabweichung im Sinne einer Coxa vara von 115° sehen, bei einem weiteren Patienten lag eine Coxa valga von 135° vor.

Die aus den Nachuntersuchungen resultierenden objektiven Gesamtergebnisse werden im folgenden Gliederungspunkt behandelt.

Zu 2) von Patienten ausgefüllte Fragebögen:

Nach Verschickung von 20 Fragebögen an auswärts wohnende bzw. nicht gehfähige Patienten erhielt ich 15 Fragebögen beantwortet zurück.

Davon hatten 7 Patienten eine pertrochantere, 4 eine subtrochantere und ebenfalls 4 eine proximale Femurfraktur.

Zwischen Beantwortung der Fragebögen und der Operation lagen durchschnittlich 3 Jahre.

Die Kranken waren im Durchschnitt 54 Jahre alt. 13 Patienten wohnten nicht im Raum München. Nur 2 Patienten waren Münchner, die nicht gehfähig waren.

Subjektiver Gesamteindruck:	sehr gut 2	gut 6	mäßig 5	schlecht 2
Schmerzen beim Gehen:	im Hüftgelenk ja 6		im Kniegelenk ja 5	
	nein 9		nein 10	
Funktion: Beinlängendifferenz	ja 4		nein 11	
orthop. Schuhwerk	ja 4		nein 11	
Gehstock	ja 10		nein 5	
Verletztes Bein muskel- u. kraftschwächer	ja 8		nein 7	
Gang	normal 6		hinkend 9	

Der subjektive Gesamteindruck war bei 2 Patienten sehr gut, bei 6 gut, bei 5 mäßig und bei 2 Patienten schlecht.

Insgesamt sind hier die Werte schlechter als bei den nachuntersuchten Patienten. Der Grund hierfür könnte die höhere Zahl von Kombinationsverletzungen bei den durch Fragebögen erstellten Werten sein. Bei den Fragebögen hatte die Hälfte der Patienten Kombinationsverletzungen, bei den Nachuntersuchten dagegen nur 1/3.

Schmerzen beim Gehen gaben 7 Patienten an. Die Schmerzen waren insgesamt 4 mal in Hüft- und Kniegelenk lokalisiert, 2 mal nur im Hüftgelenk und 1 mal nur im Kniegelenk.

Diese Zahlen entsprechen denen der Nachuntersuchung, bei der

auch die Hälfte der Patienten Beschwerden angab.

Funktion:

Eine Beinlängendifferenz konnte nur in 4 Fällen gefunden werden. Einmal bestand ein Unterschied von 1 cm, 1 mal von 2 cm und 2 mal von 3 cm. Die zweimalige Beinlängendifferenz von je 3 cm war aber hauptsächlich nicht auf die Operation zurückzuführen, denn der eine Patient erlitt u.a. eine zusätzliche Fraktur am anderen Bein, und der zweite hatte bereits vor dem Unfall beidseits hochgradige degenerative Veränderungen an den Hüftgelenken. Es war auffallend, daß bei den Fragebögen nur knapp $1/3$ aller Patienten eine Beinlängendifferenz aufwies, während es bei den Nachuntersuchungen genau $2/3$ waren.

Die Zahl der Patienten, die ein orthopädisches Schuhwerk tragen mußten, war genauso groß wie die Zahl derjenigen Patienten, bei denen eine Beinlängendifferenz auftrat, nämlich bei 4 Patienten. Doch nur 2 von ihnen benötigten wegen ihrer Beinlängendifferenz - sie war in beiden Fällen je 3 cm - einen orthopädischen Schuh. Bei den anderen beiden Patienten lagen sonstige Gründe vor.

10 Patienten brauchten zum Gehen einen Gehstock. Bei den Nachuntersuchten waren es dagegen nur 4.

Die Frage, ob ihr verletztes Bein muskel- und kraftschwächer sei, beantworteten 8 Patienten mit ja.

6 Patienten zeigten einen normalen, 9 einen hinkenden Gang. Während hier der hinkende Gang überwiegt, war bei den nachuntersuchten Patienten in der Mehrzahl der Fälle der Gang frei.

In bezug auf Alter der Patienten und Schweregrade der Frakturen konnte ich zwischen Fragebögen und Nachuntersuchung keine relevanten Unterschiede finden.

4 Patienten wurden sofort am Unfalltag operiert, 11 dagegen erst später. 11 Patienten wurden nur einmal operiert, 4 Patienten öfters.

Das Metall war in 8 Fällen nicht entfernt worden (bei einem Patienten wegen einer Endoprothese) und lag stabil im Knochen. Eine Materialentfernung war bei 7 Patienten durchgeführt worden.

6 Patienten hatten Komplikationen durchgemacht. Um die gleiche Zahl handelte es sich bei den Nachuntersuchten.

Von der Möglichkeit, zusätzliche Bemerkungen anzubringen, machten bei den Fragebögen 5 Patienten Gebrauch. 4 Patienten erwähnten noch Schmerzen, 1 Patientin hob das gute Operationsergebnis hervor.

Zu 3) Auswertung von Unterlagen verstorbener Patienten:

Von den 32 inzwischen verstorbenen Patienten war die eine Hälfte während des Krankenhausaufenthaltes und die andere Hälfte zwischen Klinikentlassung und Zeitpunkt der Nachuntersuchung bzw. des Verschickens der Fragebögen verstorben.

Von den bereits in der Klinik verstorbenen Patienten lagen für die Auswertung keine Daten vor.

Bei den Patienten, die erst nach Klinikentlassung verstorben waren, war 12 mal das Metall im Knochen verblieben, 3 mal war eine Metallentfernung unbekannt, und bei einem Patienten war das Material entfernt worden.

Der Röntgenbefund ergab 3 mal eine knöcherne Konsolidierung der Fraktur und 2 mal eine normale Knochenstruktur. 3 mal war kein Kallus zu sehen.

Bei 10 Patienten waren Komplikationen aufgetreten.

Von einer Patientin erfuhr ich bei dem Versuch, sie in die Klinik zur Nachuntersuchung zu bestellen, von ihren Bekannten, daß sie inzwischen verstorben sei, aber subjektiv mit ihrem Bein sehr zufrieden gewesen war.

Zu 4) Auswertung von Unterlagen der Patienten, die nicht zur Nachuntersuchung erschienen bzw. den Fragebogen nicht zurückschickten:

In diese Gruppe fielen 21 Patienten. Nicht zu allen Patienten ließen sich auswertbare Angaben machen, da mir bei dieser Gruppe nur die Krankengeschichten zur Verfügung standen.

In 17 Fällen war eine evtl. Materialentfernung unbekannt. 2 mal lagen konkrete Angaben über eine Metallentfernung vor, 2 mal über eine Belassung des Metalls im Körper.

Gemäß dem Röntgenbefund war 7 mal die Fraktur knöchern verheilt. 3 mal bildete sich kein Kallus, und 4 mal sah man dagegen Fixationskallus.

Die Knochenstruktur war 3 mal normal und 3 mal leicht dystrophisch. 2 mal war eine leichte Achsenabweichung im Sinne einer Coxa vara zu sehen.

e) Behandlungsergebnisse

Eine lückenlose Dokumentation ist aus verschiedenen Gründen nicht möglich. Viele Patienten waren infolge des hohen Alters oder an ihren Grundleiden gestorben und nicht während oder an den Folgen der Operation. Einige Kranke im Raum München waren nicht zu den Nachuntersuchungsterminen erschienen, einige Auswärtige hatten die Fragebögen nicht ausgefüllt zurückgeschickt, und wiederum einige Patienten waren unbekannt verzogen.

Folgende Fakten gingen in die Wertung der Schlußergebnisse ein:

Aus Krankengeschichte: Schweregrad der Fraktur, Operation, p.o. Behandlung, evtl. Komplikationen.

Aus Röntgenbildern: Reposition und Fixation am Operationstag, Frage nach medialer Abstützung, p.o. Röntgenkontrollen, Aussage über Zeitpunkt der knöchernen Konsolidierung, Zeitpunkt der Metallentfernung, Röntgenbefund bei der Nachuntersuchung.

Angaben des Patienten: Subjektiver Gesamteindruck und evtl. Beschwerden aus Nachuntersuchung oder Fragebogen.

Funktion des Beines: Gang, evtl. Gehhilfe, Frage nach Gehstrecke, Einbeinstand, Kniebeuge, Beinlängendifferenz aus Nachuntersuchung oder Fragebogen.

Bewegungsmaße: Beweglichkeit der Wirbelsäule, des Hüftgelenks und des Kniegelenks mit Seitenvergleich aus der Nachuntersuchung.

Zur Beurteilung der Ergebnisse muß zwischen jungen und alten Menschen unterschieden werden. Die Grenze habe ich bei 60 Jahren angesetzt.

Bei alten Patienten - über 60 Jahren - steht der Nutzeffekt für den Patienten im Vordergrund. Eine Sofortmobilisation und ein späterer beschwerdefreier Gang sind wichtig. Die Funktion in der Hüfte kann ruhig etwas eingeschränkt sein. Beim Gehen darf sicherheitshalber ein Stock verwendet werden.

Bei jungen Patienten - unter 60 Jahren - sollte nicht nur die Hüftfunktion, sondern auch der anatomische Bau regelrecht sein.

Folgende Maßstäbe habe ich bei der Wertung der Ergebnisse angesetzt:

Sehr gut:

Unter 60 Jahre: Kein Kallus, anatomischer Bau in allen Achsen, freie Funktion des Hüftgelenks, keine Komplikationen, keine Beschwerden, keine Beinlängendifferenz.

Über 60 Jahre: Kein Kallus, Sofortmobilisation, evtl. geringe Abweichung in einer Achse, freie Funktion des Hüftgelenks, keine Komplikationen, keine Beschwerden, keine Beinlängendifferenz.

Gut:

Unter 60 Jahre: Kallusbildung möglich, anatomischer Bau in allen Achsen, freie Funktion des Hüftgelenks, keine Komplikationen, keine Beschwerden, keine Beinlängendifferenz.

Über 60 Jahre: Kallusbildung möglich, geringe Einschränkung des anatomischen Baus und der Hüftfunktion, Gehhilfe, keine Komplikationen oder nur solche ohne Dauerschaden, leichte Beschwerden, Beinlängendifferenz 1 cm.

Mäßig:

Unter 60 Jahre: Leichte Bewegungseinschränkung, Komplikationen, leichtere bis mittlere Beschwerden, Beinlängendifferenz 2 cm.

Über 60 Jahre: Deutliche Bewegungseinschränkung, keine volle

Belastungsstabilität, Komplikationen, Beinlängendifferenz 2 cm.

Schlecht:

Bei jedem Alter: Nicht mehr gehfähig, starke Schmerzen, Verkürzung um 3 cm und mehr.

Wie im Kapitel Nachuntersuchungen teile ich auch hier meine Patienten in vier Gruppen ein:

- 1) Ergebnisse bei Nachuntersuchung
- 2) Ergebnisse bei Fragebögen
- 3) Ergebnisse bei Verstorbenen
- 4) Ergebnisse bei Patienten, die weder nachuntersucht worden waren, noch Fragebögen beantwortet hatten.

Zu 1)

Von den 18 nachuntersuchten Patienten gab es das

Ergebnis sehr gut:	4 mal	22 %
" gut:	7 mal	39 %
" mäßig:	7 mal	39 %
" schlecht:	-	-

Summe 100 %

Durchschnittliches
Ergebnis = 2,2

Zu 2)

Von den 15 Patienten mit Fragebögen gab es das

Ergebnis sehr gut:	2 mal	13 %
" gut:	5 mal	33,3 %
" mäßig:	6 mal	40 %
" schlecht:	2 mal	13,3 %

Summe 100 %

Durchschnittliches
Ergebnis = 2,5

Zu 3)

Von den 32 Verstorbenen konnten nur 31 Ergebnisse ausgewertet werden.

Ergebnis sehr gut:	1 mal	3 %	
" gut:	17 mal	55 %	
" mäßig:	12 mal	39 %	
" schlecht:	1 mal	3 %	
	Summe	100 %	Durchschnittliches Ergebnis = 2,4

Zu 4)

Von diesen 21 Patienten gab es das

Ergebnis sehr gut:	1 mal	5 %	
" gut:	9 mal	43 %	
" mäßig:	10 mal	47 %	
" schlecht:	1 mal	5 %	
	Summe	100 %	Durchschnittliches Ergebnis = 2,5

Faßt man nun die Ergebnisse aller 4 Gruppen zusammen, d.h. aller 85 berücksichtigten Patienten, so ergab sich folgendes Bild:

Ergebnis sehr gut:	8 mal	9 %	
" gut:	38 mal	45 %	
" mäßig:	35 mal	41 %	
" schlecht:	4 mal	5 %	
	Summe	100 %	Durchschnittliches Ergebnis = 2,4

Das durchschnittliche Ergebnis aller 85 Patienten lag bei 2,4, also im Bereich der Bewertung gut.

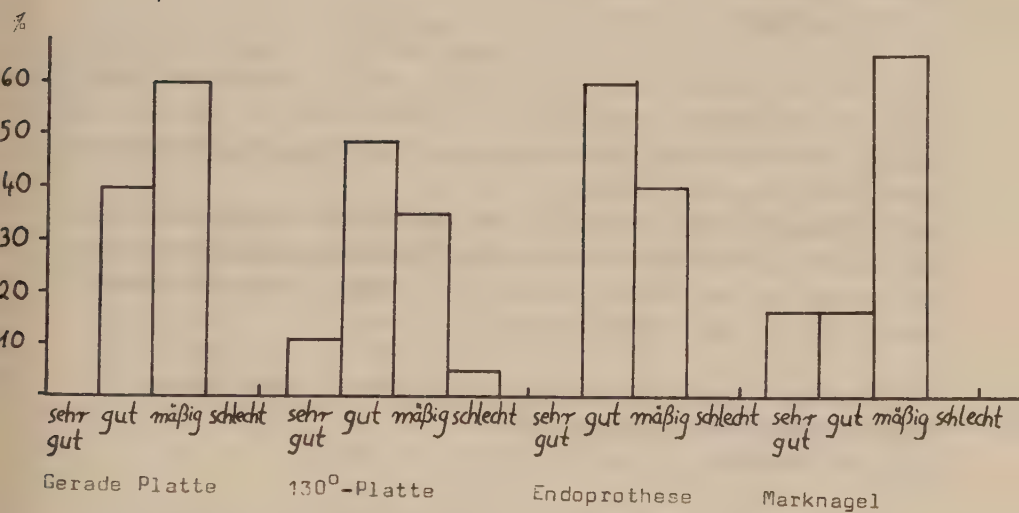
Das Durchschnittsergebnis der Verstorbenen entsprach genau dem Gesamtdurchschnitt mit 2,4, die nachuntersuchten Patienten waren mit 2,2 durchschnittlich besser und die Patienten mit Fragebögen und die der Gruppe 4 jeweils mit 2,5 knapp unter dem Gesamtdurchschnitt.

In der folgenden Tabelle habe ich für 81 Patienten aus allen vier Gruppen die Ergebnisse der einzelnen Osteosynthesen aufgeführt. Die Gesamtzahl der Patienten bei dieser Tabelle beträgt nur 81 und nicht 86, da bei 5 Patienten andere Eingriffe durchgeführt worden sind, die nicht in die Spalten "gerade Platte, 130°-Winkelplatte, Endoprothese und Marknagel" einzuordnen sind.

Ergebnis	gerade Platte		130°-Platte		Endo-proth.		Mark-nagel		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
sehr gut			6	11			1	17	7	8
gut	6	40	27	49	3	60	1	17	37	46
mäßig	9	60	19	35	2	40	4	66	34	42
schlecht			3	5					3	4
Summe	15	100	55	100	5	100	6	100	81	100
Durchschnittl. Ergebnis	2,6		2,3		2,4		2,5			

Die 130°-Winkelplatte schnitt durchschnittlich am besten ab (2,3), die gerade Platte nicht so günstig (2,6). Endoprothese und Marknagel halten sich mit ihren Ergebnissen von 2,4 bzw. 2,5 in der Mitte.

In der folgenden anschaulichen Darstellung habe ich die Ergebnisse der jeweiligen Osteosynthesen graphisch in Prozenten wiedergegeben.



Im folgenden werden die Ergebnisse jener Patienten angegeben, die entweder mit Knochenzement (Palacos) oder mit primärer Spongiosaplastik behandelt worden sind.

Ergebnis	sehr gut:	-	-
"	gut:	8 mal	53 %
"	mäßig:	6 mal	40 %
"	schlecht:	1 mal	7 %
		Summe	100 %

Durchschnittliches
Ergebnis = 2,5

Obwohl bei diesen Patienten komplizierte Frakturen vorlagen, deckt sich doch dieses Durchschnittsergebnis beinahe mit dem aller Fälle.

Die Ergebnisse bei offenen Frakturen waren wie folgt:

Ergebnis sehr gut:	2 mal	33 %	
" gut:	-	-	
" mäßig:	3 mal	50 %	
" schlecht:	1 mal	17 %	
	Summe	100 %	Durchschnittliches Ergebnis = 2,5

Von den 7 offenen Frakturen werden hier nur 6 gewertet, da einmal kein Ergebnis vorlag.

Es ist hervorzuheben, daß trotz der bei offenen Frakturen bestehenden zusätzlichen Gefahren ein Durchschnittsergebnis von 2,5 erzielt werden konnte, das mit dem Gesamt-Durchschnittsergebnis von 2,4 fast übereinstimmt.

Eine Beziehung zwischen Kombinationsverletzung und Ergebnis zeigt folgende Aufstellung:

Ergebnis sehr gut:	3 mal	11 %	
" gut:	7 mal	25 %	
" mäßig:	15 mal	53 %	
" schlecht:	3 mal	11 %	
	Summe	100 %	Durchschnittliches Ergebnis = 2,6

Die Röntgenergebnisse am Operationstag stimmten mit den bereits beschriebenen objektiven Gesamtergebnissen im wesentlichen überein, z.B. war die Reposition der Fraktur beim Ergebnis sehr gut und gut fast immer anatomisch und beim Ergebnis mäßig meist ausreichend. Ferner war die Fixation des Bruches beim Ergebnis sehr gut und gut belastungsstabil, beim Ergebnis mäßig meist übungsstabil und beim Ergebnis schlecht nur lagerungsstabil.

Die Fälle, bei denen frühzeitig mit aktiver Bewegungsübung, Gehübung und Teilbelastung des Beins begonnen worden war, zeigten folgende Ergebnisse.

Ergebnis sehr gut:	3 mal	20 %	
" gut:	8 mal	53 %	
" mäßig:	4 mal	27 %	
" schlecht:	-	-	
		Summe 100 %	Durchschnittliches Ergebnis = 2,1

Es ist daraus ersichtlich, daß sich die Einzelwerte wie auch der Durchschnitt der Patienten mit frühzeitiger postoperativer Bewegungsübung sehr günstig auf die Endbewertung auswirken.

Vergleicht man die Ergebnisse der Patienten, die Komplikationen durchgemacht haben, so zeigt sich folgendes Bild.

Ergebnis sehr gut:	1 mal	3 %	
" gut:	7 mal	25 %	
" mäßig:	17 mal	61 %	
" schlecht:	3 mal	3 %	
		Summe 100 %	Durchschnittliches Ergebnis = 2,8

Bei fast allen 86 Patienten konnten durch die Operation endgültig anatomische Verhältnisse wiederhergestellt werden. Nur in 13 Fällen mußte man leichte Achsenabweichungen in Kauf nehmen. 10 mal war dabei der Schenkelhalswinkel verkleinert (Varus), 3 mal vergrößert (Valgus).

Die zu Beginn dieses Kapitels angegebenen Gesamtergebnisse (Seite 49) und die anschließenden Detailergebnisse zeigen übereinstimmend den guten Erfolg der in München praktizierten Operationsmethoden im Vergleich zu Ergebnissen sowohl andersorts durchgeführter Osteosynthesen als auch andersartiger Behandlungsmethoden (siehe S. 86/87.).

IV. Diskussion

In diesem Abschnitt sollen die von mir ermittelten Ergebnisse mit Ergebnissen aus der Literatur verglichen und diskutiert werden. Die jeweils eingeklammerten Nummern bezeichnen den einschlägigen Verfasser im Literaturverzeichnis.

Bewußt wurde auf eine zunächst alleinige Darstellung der Bearbeitung des Themas in der Literatur verzichtet, um nun hier in der Diskussion gleich die Literaturstellen mit meinen Ergebnissen in Verbindung zu bringen.

Manche Teile der Arbeit können nicht diskutiert werden, da die Literatur nicht in jedem Fall einschlägiges Material zur Verfügung stellt.

1. Allgemeiner Teil

a) Methodik

Die Krankengeschichten wurden nach dem Schema der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese aufgeschlüsselt. Die AO hat allein im Bereich des hüftgelenksnahen Femur 2030 Fälle dokumentiert (142). Durch Dokumentation so vieler Fälle ist es möglich, Behandlungsfehler zu sehen und zukünftig zu verhindern (86, S.16).

b) Krankengut

Im Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München fand ich 86 Patienten mit 89 hüftgelenksnahen Femurfrakturen. Die AO berichtet - wie oben beschrieben - über bisher 2030 Fälle mit Brüchen in diesem Bereich (142).

In der Altersverteilung der Patienten mit hüftgelenksnahen Femurfrakturen stimmen meine Ergebnisse mit denen der AO überein (142).

Die pertrochantere Fraktur ist eine typische Verletzung im Alter (3, S.405). Da mit zunehmendem Alter die hüftnahe Fraktur weiter

nach lateral verlagert wird, kommt in diesem hohen Lebensalter die pertrochantere Fraktur am häufigsten vor (125). Ihr Altersgipfel liegt bei 71 - 80jährigen. Hildebrandt, Bernhard, Diettrich und Sinkwitz (58), Poigenfürst (94), Weinstein (132) sowie Gruber und Wolfers (49) bestätigen dies.

Das Durchschnittsalter aller hüftgelenksnahen Femurfrakturen der AO beträgt 67 Jahre (142). Das Münchner Durchschnittsalter lag tiefer, bei 59,8 Jahren.

Aufgegliedert nach Frakturbereichen entsprach das Münchner Durchschnittsalter der pertrochanteren Fraktur (70,7 Jahre) den Angaben in der Literatur mit rund 70 Jahren (Lugger und Philadelphy 76, J.Böhler, Ender und N.Böhler 19, Kapp und Linke 64). Lediglich Muhr, Tscherne und Szyszkowitz (87) nennen in ihrem Artikel "Die Verbundosteosynthese bei pertrochanteren Frakturen" ein Durchschnittsalter von 81,1 Jahren. Es handelt sich hier allerdings um ein Krankengut mit einer extrem negativen Auslese.

Die Patienten mit subtrochanterer Fraktur waren in München durchschnittlich 58,9 Jahre alt. Ramadier und Teinturier (96) errechneten dagegen ein durchschnittliches Alter von 70 Jahren.

Das Durchschnittsalter der proximalen Femurfraktur lag in München bei 36,6 Jahren, in der Chirurgischen Universitätsklinik Innsbruck bei 27 Jahren (76).

Frauen sind von pertrochanteren und subtrochanteren Frakturen viel häufiger betroffen als Männer.

In München waren unter den pertrochanteren Frakturen 73 % Frauen. Ähnliche Zahlen bringen Scheuba (111), Weinstein (132) und Muhr, Tscherne und Szyszkowitz (87).

Während Ramadier und Teinturier (96) zweimal häufiger Frauen als Männer mit subtrochanteren Frakturen hatten, zeigten die Münchner Ergebnisse hier sogar ein Verhältnis von 3 : 1 = Frauen : Männer. Die weibliche Dominanz bei per- und subtrochanteren Frakturen wird von Schlachetzki und Heimann (113) erklärt durch das breitere weibliche Becken, den flacheren Collum-

Diaphysenwinkel von 125° gegenüber 132° bei Männern, den zarteren Knochenbau, eine häufig ausgeprägte Osteoporose und durch die kürzeren Extremitäten.

Bei den proximalen Femurfrakturen in München war das Verhältnis Frauen : Männer = 1 : 3.

c) Unfallursachen und jahreszeitliche Verteilung

Im Krankengut dieser Arbeit war, wie auch in der Literatur, bei den per- und subtrochanteren Frakturen der häusliche Unfall am stärksten vertreten. Das ist nicht verwunderlich, da Menschen im hohen Alter - und Patienten mit per- bzw. subtrochanteren Frakturen sind betagt - den größten Teil des Tages zu Hause verbringen. Meist stürzen diese alten Menschen auf die Hüfte (111, 76). Mit seiner speziellen knöchernen Struktur ist der Schenkelhals am besten der physiologischen Belastung von cranial her gewachsen. Eine Gewalt von caudal oder lateral dagegen, wie beim Sturz auf die Hüfte, führt viel leichter zur Fraktur, weil diese Kräfte von der Spongiosastruktur nicht übernommen werden können. Der Fehltritt, der den Bruch verursacht, ist bei den alten Menschen häufig bedingt durch Mobilitäts- und Koordinationsstörung (J. Böhler, Ender und N. Böhler 19). Zu den häuslichen Unfällen zählen in meiner Arbeit auch die pathologischen Frakturen. Hier führen, wie auch Bedacht (135) beschreibt, schon geringste Belastungen zu Spontanfrakturen.

Unter den Verkehrsunfällen, die meist bei den Patienten mit Oberschenkelchaftbrüchen anamnestisch zu ermitteln waren, möchte ich besonders die Motorradunfälle betonen, da schon die Unfallwahrscheinlichkeit hier höher ist als beim PKW-Fahrer. Bei Motorradunfällen kommt es häufig zu Schenkelhalsfrakturen, unter denen die pertrochanteren Frakturen zahlenmäßig am stärksten sind. Auch die Kombinationsverletzung von Schenkelhals- und Oberschenkelbruch der gleichen Seite ist häufig bei Motorradunfällen (18, 19). Frakturen der unteren Extremität stehen zahlenmäßig bei den Motorradunfällen an erster Stelle. Durch Schutzmaßnahmen wie Helm und Schutzkleidung können die gefährlichen Verletzungen, darunter auch die Zahl der offenen Frakturen stark

reduziert werden.

Literaturangaben bestätigten, daß die pertrochanteren und subtrochanteren Frakturen eher in den Wintermonaten wegen Glätteis und Schneematsch auftreten und die proximalen Femurfrakturen gehäuft in den Reisemonaten Juli bis September.

d) Frakturtypen, Schweregrade und Seitenzugehörigkeit

Die meisten Einteilungen der Brüche im Trochanterbereich erfolgen nach der Lage der Bruchlinien, der Stellung der Fragmente oder dem Bruchgeschehen (Briggs, Keats 24).

Böhler (20) teilt nach der Lage der Bruchlinien und der Stellung der Fragmente ein, Moser (84) speziell nach dem Bruchgeschehen. Bei der Einteilung der Frakturen in Schweregrade werden in dieser Arbeit außer der Lage der Bruchlinien und der Stellung der Fragmente auch das operative Vorgehen berücksichtigt.

Die Aufgliederung in stabile und instabile Frakturen stammt von Evans (40). Die Rekonstruierbarkeit des Adam-Bogen ist das Hauptkriterium einer stabilen Fraktur (30, 31, 122). Bei Remé (102) sind unter den pertrochanteren Brüchen 75 % stabil und 25 % instabil. Auch die Münchner pertrochanteren Brüche zeigen eine Verteilung von 75,5 % stabiler gegenüber 24,5 % instabiler Frakturen.

Unter den einzelnen Frakturtypen bei den hüftgelenksnahen Femurfrakturen sind die Schrägfrakturen, die Trümmerbrüche und die Mehrfragmentbrüche nicht nur in der Chirurgischen Universitätsklinik München, sondern auch in der Dokumentation der AO (142) zahlenmäßig stark vertreten.

Bei offenen Frakturen sind direkt nach der Verletzung und 6 bis 8 Stunden danach nur etwa ein Drittel der Wunden kontaminiert und inseminiert. Somit hat die sekundäre Infektion durch Klinikkeime nach offenen Frakturen größere Bedeutung als die außerhalb der Klinik eingedrungenen Keime. Offene Brüche sollten aus diesem Grunde entweder sofort oder nach Heilung der

Weichteile operativ versorgt werden (86, S.211).

In München konnte bei der Hälfte der offenen Frakturen die 6-Stunden-Grenze zwischen Unfall und Operation eingehalten werden.

Nur bei gesunden Weichteilverhältnissen und einer absoluten Neutralisation der Frakturzone ist ein gutes postoperatives Ergebnis zu erwarten (Wilhelm, Pelzl, Bedacht 135).

In meinem Krankengut entfielen 52 % der Frakturen auf das rechte Bein, 48 % auf das linke. In der Literatur (Arlt, Graner und Hartung 5) und auch in der AO (142) zeigt sich dagegen eine geringe Bevorzugung der linken Extremität. Eine Erklärung wäre evtl., daß Rechtshänder nicht nur den linken Arm, sondern auch das linke Bein etwas ungeschickter benützen.

Die Gruppe der subtrochanteren Frakturen für sich allein betrachtet zeigte in Übereinstimmung mit der Literatur eine Bevorzugung der linken Seite mit einem Verhältnis von rechts : links = 3 : 5.

e) Kombinationsverletzungen

Durch die zunehmende Straßenverkehrsdichte nimmt die Zahl der Verkehrsunfälle und damit auch der Mehrfachverletzungen unheimlich zu. Beim Klinikeintritt weisen Mehrfachverletzte viele Organschädigungen zugleich auf. Es gilt als oberstes Gesetz, zunächst die Vitalfunktionen, nämlich Atmung, Herz- und Kreislauffunktion, wiederherzustellen (47, 71, 89). Danach erst kann man sich den Extremitätenverletzungen widmen.

In der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Ludwigshafen berichtet Stöhr (121) von 548 Patienten mit Frakturen der unteren Extremität. 21,9 % hatten Kombinationsverletzungen.

In München wiesen 33 % aller Patienten mit hüftgelenksnahen Femurfrakturen Begleitverletzungen auf.

Larena, Jussen und Reichmann (71) nennen sogar einen Anteil von 40 %.

Vergleicht man die Zahl der Zusatzverletzungen bei den einzelnen Körperregionen, so liegen die Münchner Zahlen hierfür höher als die der Unfallklinik Ludwigshafen (121). Besonders hervorzuheben sind die Begleitverletzungen des Schädels mit 36 % (München) gegenüber 15,8 % (Ludwigshafen), die des Brustkorbes mit 10,5 % gegenüber 5,8 % und die des Abdomen mit 3,5 % gegenüber 0,8 %.

Durch Knieanprall bei Straßenverkehrsunfällen können Oberschenkelschaft- und gleichseitiger Schenkelhalsbruch entstehen (19). Da diese Kombinationsverletzung häufiger ist, als bisher angenommen wurde, lassen J. Böhler und Aichner (18) von jedem Oberschenkelschaftbruch, der durch größere Gewalteinwirkung entstanden ist, routinemäßig in der Längsrichtung des Oberschenkels auch eine Röntgenaufnahme des Hüftgelenks anfertigen, um somit einen eventuellen gleichseitigen Schenkelhalsbruch auszuschließen.

Beim schweren Kombinationstrauma mit Extremitätenfrakturen können bei konservativer Behandlung (Extensionen oder große Gipsverbände) entscheidende Maßnahmen der Intensivpflege und -behandlung oft nicht angewandt werden.

Eine zum richtigen Zeitpunkt durchgeführte bewegungsstabile Osteosynthese der Extremitätenfrakturen dagegen kann die ungünstige Prognose dieser Kombinationsverletzungen wesentlich verbessern. Zur Behandlung von Extremitätenfrakturen gilt folgendes:

In der Akutphase eines schweren Kombinationstraumas wird konservativ behandelt. Nach Beherrschung der vitalen Verhältnisse ist in seltenen Fällen innerhalb der 6-Stunden-Grenze nach dem Unfall eine primäre Osteosynthese möglich. Doch meist kann erst viel später an die endgültige Versorgung der Extremitätenfrakturen gedacht werden.

In München konnte von 28 Kombinationsverletzten eine primäre Osteosynthese (innerhalb der 6-Stunden-Grenze) in 6 Fällen durchgeführt werden. Die meisten Mehrfachverletzten dagegen konnten erst in dem Zeitraum von 6 Stunden bis 3 Wochen nach dem Unfall

eine frühsekundäre Osteosynthese erhalten (Bedacht 14). 4 Patienten wurden nach 3 Wochen oder noch später nach dem Unfall operativ versorgt.

Die Letalität der Kombinationsverletzungen beträgt in einer Kölner Untersuchung (71) 25 %, in München 28 %, wobei in München fast ein Viertel der Patienten, in Köln fast die Hälfte in der ersten Woche nach dem Trauma verstarb.

Die Intensivpflege hat die Prognose für Mehrfachverletzte deutlich verbessert. Zum einen ist die Zahl der Todesfälle zurückgegangen, zum anderen werden eingetretene Komplikationen eher überwunden. Besonders günstig wirkt sich die Intensivpflege bei älteren Patienten aus (90).

f) Zeitintervall zwischen Unfall und Operation

Der Zeitpunkt der Operation ist ein sehr umstrittenes Thema. Die Meinungen der Autoren gehen hier weit auseinander. Sie reichen von einer primären Osteosynthese (innerhalb der ersten 6 Stunden) über eine frühsekundäre Osteosynthese (zwischen 6 Stunden und 21 Tagen) bis zur spätsekundären Osteosynthese (nach 3 oder mehr Wochen).

Liegen keine Kombinationsverletzungen vor, so befürwortet die Chirurgische Universitätsklinik München die Operation innerhalb der 6-Stunden-Grenze nach dem Unfall (135).

Da sich allerdings unter diesem Krankengut viele Kombinationsverletzte befanden, bei denen die primäre Versorgung der Knochenbrüche zugunsten einer Dringlichkeit höherer Ordnung (gleichzeitige Schädel-, Hirn-, Thorax- oder Bauchverletzungen) zurücktreten mußte, konnten nur 10 % der Münchner Verletzten innerhalb dieser ersten 6 Stunden operiert werden. Die übrigen 90 % wurden durchschnittlich nach 5 Tagen operiert.

g) Krankenhausaufenthalt

Da sich unter dem Münchner Krankengut gehäuft komplizierte Brüche mit Zusatzverletzungen befanden, ist es verständlich, daß sich hierbei im Schnitt längere Liegezeiten ergaben, als

bei manchen Literaturstellen (45, 49) mit meist nur isolierten Frakturen ohne Kombinationsverletzungen.

h) Letalität

Die Sterblichkeit nach hüftgelenksnahe Oberschenkelbruch kann - wie bereits auf Seite 23 geschehen - untergliedert werden in Todesfälle

innerhalb der ersten p.o. Woche,

innerhalb des Krankenhausaufenthaltes ab der zweiten p.o. Woche und nach der Entlassung.

Faßt man in München die Todesfälle in der ersten p.o. Woche (6 %) und die ab der zweiten p.o. Woche bis zur Krankenhausentlassung (13 %) zusammen, so ergibt sich eine Krankenhausletalität von 19 %, ähnlich wie bei Schneider und Schottky (114). In auffallendem Gegensatz hierzu stehen die ungünstigen Angaben bei Gruber und Wolfers (49) mit insgesamt 40 % Todesfällen innerhalb des Krankenhausaufenthaltes, und zwar 20 % in der ersten p.o. Woche und 20 % ab der zweiten p.o. Woche.

Welchen Einfluß hat der operative Eingriff allgemein und im speziellen das jeweilige Osteosyntheseverfahren auf die Sterblichkeit?

Remé (101) nennt nach konservativer Behandlung einen Letalitätsprozentsatz von 34,4 %.

Allgemein läßt sich sagen, daß der operative Eingriff im Vergleich zur konservativen Behandlung letztlich die Letalitätsziffern senkt (3, S.406, 111, 125), vorausgesetzt er dauert nicht zu lang; denn eine Operationsdauer von weit über einer Stunde verdoppelt beim alten Menschen die Wahrscheinlichkeit der Letalität (95).

Es gibt allerdings Autoren, die hier anderer Meinung sind, d.h. sie sehen keine Erniedrigung der Sterblichkeit nach operativer Behandlung gegenüber konservativer Behandlung (93, 138).

Natürlich ist es schwierig, anhand von Statistiken über die Sterblichkeit nach konservativer oder operativer Behandlung

Aussagen zu machen. Oft wird entgegengehalten, daß die Letalitätsziffern der operierten Fälle schon deswegen günstiger sind, weil für die Operation eine positive Auswahl getroffen wird. Vergleicht man nun im speziellen das jeweilige Osteosyntheseverfahren mit der Letalität, so zeigt z.B. die 130°-Winkelplatte in der Chirurgischen Universitätsklinik München eine Letalität von nur 17,5 %, ähnlich wie bei Kapp und Linke (64). Die gerade Platte in München erreicht sogar die sehr niedrige Letalität von 7,1 %.

Bei den im Krankenhaus Verstorbenen trat der Tod durchschnittlich um den 23. p.o. Tag ein.

Herz-Kreislaufversagen steht an erster Stelle der Todesursachen in München wie auch in anderen Literaturangaben (z.B. bei Schneide und Schottky 114). Weit häufiger als klinisch manifest sind Lungenembolien verantwortlich für die Letalität während des Krankenhausaufenthaltes. Die Pneumonien sind nach Ablösung der konservativen durch die operative Behandlung stark zurückgegangen (58).

2. Spezieller Teil

a) Die konservative Behandlung

Früher wurde jeder Knochenbruch konservativ versorgt, entweder durch manuelle Einrichtung der Fraktur oder durch Dauerextension.

Diese Dauerextension in Form der Drahtextension war technisch einfach durchführbar. Abgesehen von einigen Drahtinfektionen (101) war die Zahl der Osteomyelitiden äußerst niedrig (Ruëff und Bedacht 105, Witt und Jäger 139). Außerdem bestand bei konservativer Therapie keine zusätzliche Traumatisierung des unfallgeschädigten Patienten, es traten keine zusätzlichen Durchblutungsstörungen durch intraoperative Gefäßverletzungen und keine postoperativen Schwellungen auf (105).

Nachteile der konservativen Therapie sind langdauernde Immobilisierung, lange Bettlägrigkeit verbunden mit Komplikationen wie Pneumonie und Dekubitalulzera und langer Krankenhausaufenthalt (101, 58). Auch psychisch wirkt sich ein langer stationärer Aufenthalt besonders für den alten Menschen negativ aus. Wenn er nicht bald wieder aufstehen kann, wieder in seine alte Umgebung zurückkehren kann, so schwindet seine Aussicht auf Genesung rasch (Debrunner 30).

Eine konservativ behandelte Fraktur muß häufiger nachuntersucht und geröntgt werden als eine operativ behandelte. In der zusätzlichen Strahlenbelastung liegt ein weiterer Nachteil der konservativen Behandlung (K.Wilhelm, Rüeff und M.Wilhelm 136). Die wichtigsten Gefahren der konservativen Therapie sind jedoch Zirkulationsstörungen durch komprimierende Verbände, Distraction der Frakturenden mit stark verzögerter Knochenheilung und Ruheschäden (Atrophie der Muskulatur sowie des Knochens und Gelenkversteifung) (3, S.387/388). Diese durch langdauernde Extension und Gipsbehandlung versteiften Gelenke müssen erst mühsam und meist unbefriedigend mobilisiert werden (105). Wasmann (128) behauptet zwar, daß durch Drahtextension die Immobilisation des Kniegelenks nicht so vollkommen sei, daß ein höherer Grad der Versteifung gefürchtet werden müßte. Doch gerade absolute Ruhe ist das wichtigste Gebot der Frakturheilung.

Später wurde der operative Eingriff immer mehr diskutiert. Die Frage nach einer niedrigen Sterblichkeit sowie einer Verbesserung der knöchernen Heilung und der Funktion des Beins tauchte auf.

Nach Allgöwer (3, S.406) und anderen Autoren werden - wie ich weiter oben auf Seite 51 bereits erwähnt habe - durch operativen Eingriff im Vergleich zur konservativen Behandlung die Letalitätsziffern gesenkt.

Mittels Osteosynthese wird die sekundäre Knochenbruchheilung mit Kallusbildung von der primären abgelöst.

Auch die Funktion wird durch die Operation verbessert.

Heute ist die Osteosynthese auf allen Gebieten der Knochen- und Gelenkchirurgie eine nicht mehr wegzudenkende Behandlungsmethode (117).

In der Chirurgischen Universitätsklinik München wird bei Knochenverletzungen von Fall zu Fall entschieden, ob konservativ oder operativ vorgegangen wird (Ruëff und Bedacht 105).

Bei dem in dieser Arbeit behandelten Krankengut entschied man sich fast ausnahmslos für die primäre oder frühsekundäre Osteosynthese.

Abschließend wäre zu sagen, daß beide Behandlungen (operativ wie auch konservativ) ihre jeweiligen Vorteile haben und bei jedem Patienten nach chirurgisch-internistischer Beratung die Frage, ob konservative oder operative Behandlung vorzuziehen ist, neu geklärt werden muß.

b) Die operative Behandlung

ba) Vor- und Nachteile der operativen Behandlung

Die Faktoren, die für eine operative Behandlung hüftgelenksnaher Oberschenkelfrakturen sprechen, sind rasche Mobilisierung und Rehabilitation des Verletzten, schnelleres Wiedererlangen der Gehfähigkeit und damit verbundene Pflegetherleichterung sowie kürzere stationäre Aufenthaltsdauer. Des weiteren treten durch frühzeitige Übungsstabilität fast nie Muskelschwund und Gelenkversteifung auf. Die Gefahr der Sudeck'schen Dystrophie ist durch die operative Behandlung stark zurückgegangen (Ruëff und Bedacht 105).

Bei den Femurschaftfrakturen sind die Vorteile der stabilen Osteosynthese besonders groß (86, S.164).

Deshalb versorgen 90 % aller Kliniken im deutschsprachigen Raum eine Oberschenkelfraktur operativ (3, S.407). Durch die moderne Narkosetechnik und durch einwandfreie Asepsis im Zusammenhang mit schonender Operationstechnik ist auch bei alten Patienten das Operationsrisiko stark herabgesetzt.

Trümmerfrakturen stellten früher an die konservative Frakturbehandlung besonders hohe Ansprüche. Trotz gekonnter Extensionsbehandlung kam es vielfach zu Außenrotation und Abduktion des proximalen Fragments und in der Folge zu Fehlstatik und verzögerter Frakturheilung (Witt und Walcher 140). Mittels Osteosynthese dagegen treten diese Komplikationen nur noch selten auf.

Auch für Patienten mit pathologischen Frakturen ist die operative Therapie segensreich. Sie können zwar durch den Eingriff nicht mehr gerettet werden, doch sind sie wieder gehfähig, pflegeunabhängig und beschwerdefrei, während sie früher bettlägrig blieben (4).

Eine operative Behandlung ist nicht vertretbar, wenn

- Kontraindikationen vorliegen wie z.B. kardiale Dekompensation, Diabetes und Infektionen (93),
 - lebensbedrohende Begleitverletzungen vorhanden sind,
 - eine stabile Osteosynthese nicht erreicht wird,
 - konservativ in gleicher Zeit ein gleiches Resultat zu erzielen ist und
 - soziale Ursachen oder mangelnde Intelligenz keine kooperative Mitarbeit ermöglichen
- (Rüeff und Bedacht 105).

Nach Abwägung aller Vor- und Nachteile entschied man sich in der Chirurgischen Universitätsklinik München bei hüftgelenknahen Femurfrakturen - wie im vorausgegangenen Kapitel bereits erwähnt - fast immer für die primäre oder frühsekundäre Osteosynthese.

Eine erfolgreiche Osteosynthese ist abhängig von richtig gestellter Indikation bei Wahl des geeigneten Patienten, exakter präoperativer Untersuchung, richtigem Zeitpunkt der Operation, notwendigem Instrumentarium sowie günstig operativem Zugangsweg. Unter Berücksichtigung der biochemischen Gesetze (Erhaltung der Vitalität des Knochens) und der mechanischen Gesetze (keine

nachteilige Beeinflussung der Druck- und Zugkräfte, Ausschaltung der Schub- und Drehkräfte sowie Vermittlung von Stabilität) soll die Operation für den Patienten schonend sein. Nicht nur von der richtig durchgeführten Operation, sondern auch von einer zweckmäßigen Nachbehandlung (frühzeitige Mobilisierung der betroffenen Extremität) hängt der Erfolg der Osteosynthese ab (Wilhelm, Pelzl, Bedacht 135).

Über die Hälfte aller nachuntersuchten Münchner Patienten (54,5 %) zeigten ein sehr gutes oder gutes Endergebnis. Hier kann man von einer erfolgreichen Osteosynthese sprechen.

Nach den Regeln der AO (86, S.19) läßt sich eine stabile Osteosynthese durch Kompression oder intramedulläre Kraftträger erzielen.

Verschiedene Möglichkeiten, Kompression durchzuführen, sind:

- Interfragmentäre Kompression: Sie wirkt im gesamten Bereich der Frakturflächen und wird mittels Zugschrauben (Spongiosa- oder Kortikalisschrauben) erreicht.
- Axiale Kompression: Sie wird erreicht mit dem Zuggurtungsprinzip, d.h. einwirkende Zugkräfte werden in Druckkräfte umgewandelt.
- Interfragmentäre Kompression kombiniert mit Neutralisationsplatte im Kortikalisbereich und Abstützplatte im spongiösen Bereich.
- Winkelplatten als Zuggurtungs-, Neutralisations- und Abstützplatte.

Mit einem intramedullären Kraftträger wird eine Schaftfraktur von innen, d.h. von der Markhöhle aus, neutralisiert. Die stabile Osteosynthese wird hierbei durch Ausfüllung der ganzen Markhöhle mittels eines Marknagels erzielt.

Während ohne Kompression bereits geringste Bewegungen ausreichen, um mechanische Unruhe im Frakturspalt zu erzeugen, kann durch Kompression die Stabilität der Osteosynthese wesentlich verbessert werden. Dies wiesen Kaessmann und Mitautoren (63) experimentell bei der axialen Kompression nach.

bb) Indikationen für hüftgelenksnahe Femurfrakturen

Anwendungsbereiche der Winkelplatten sind die pertrochantere, subtrochantere und auch die proximale Femurfraktur (3, S.405-407, 36, S.65-68). Bei letzterer Fraktur kommen auch Marknagel (an der Grenze von proximalem zu mittlerem Oberschenkelchaft-Drittel) und gerade Platte in Frage.

Im Münchner Krankengut wurden bei 99 % der pertrochanteren Frakturen und bei 92 % der subtrochanteren Frakturen die Winkelplatte, bei den proximalen Femurfrakturen in 67 % die gerade Platte und in 25 % der Marknagel verwendet. Winkelplatten wurden bei proximalen Femurfrakturen nicht eingesetzt.

Bei der pertrochanteren Fraktur ist die Winkelplatte indiziert. Je nach Bruchform unterscheidet man zwischen

- 130°-Winkelplatte (bei kräftigem lateralen Femurmassiv)
- Kondylenplatte (bei lateral schwacher Knochenbrücke, aber intaktem Adam-Bogen)
- Umlagerung mit der 130°-Winkelplatte (wenn mediale Brücke nicht wiederhergestellt werden kann, Überkorrektur in Valgusstellung)
- 130°-Winkelplatte kombiniert mit Kittsubstanz (bei hochgradiger Osteoporose und sehr kurzer Lebenserwartung) (36, S.149).

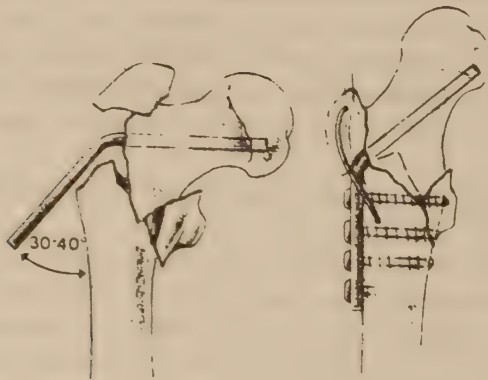
Abbildungen:

130°-Winkelplatte (36, S.69)

Kondylenplatte (86, S.161)



Umlagerung mit der 130°-Winkelplatte (86, S.161)



130°-Winkelplatte kombiniert mit Kittsubstanz (96, S.161)

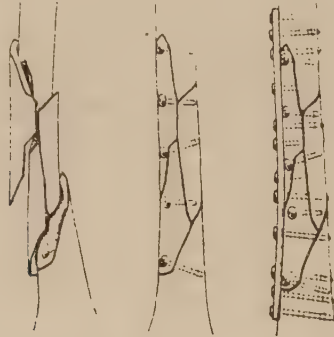
Innerhalb der Gruppe der Winkelplatten (nun zu 100 % gesetzt) entfallen bei der pertrochanteren Fraktur 94 % auf die 130°-Winkelplatte und 6 % auf die 130°-Winkelplatte in Kombination mit Palacos bzw. bei der subtrochanteren Fraktur 93 % auf die 130°-Winkelplatte und 7 % auf die Kondylenplatte.

Da die Mehrzahl aller Femurfrakturen im mittleren Drittel des Oberschenkelchaftes liegt, ist es verständlich, daß sich bei den von mir untersuchten Patienten mit proximalen Femurfrakturen viele Frakturen an der Grenze zwischen proximalem und mittlerem Drittel befinden. Deshalb sind hier häufig gerade Platten (67 %) und Marknägels (25 %) als Osteosynthesematerial für proximale Schaftfrakturen benutzt worden, deren Hauptindikation eigentlich das mittlere Schaftdrittel ist.

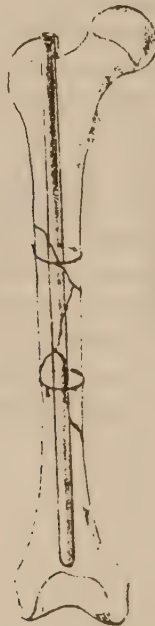
Abbildungen:

Gerade Platte (bei Splitterfraktur)

(96, S.173)



Femurmarknagel (Kombination des Marknagels mit Umschlingungsdrähten bei Mehrfragmentenfrakturen) (86, S.87)



Handelt es sich um eine offene hüftgelenksnahe Oberschenkel-fraktur (in München waren es z.B. 9 %), so gilt folgendes Behandlungsschema:

I. Grad: Durchspießung von innen. Die Behandlung erfolgt wie bei einer geschlossenen Fraktur.

II. Grad: Zerstörung der Weichteile von außen. Als Behandlung kommt frühe Osteosynthese oder, wenn diese nicht möglich ist, eine Minimalosteosynthese (Metallimplantat unter lebendes Gewebe) in Frage.

III. Grad: Ausgedehnter Substanzverlust von Knochen und Weichteilen. Als Behandlung ist nur die Minimalosteosynthese möglich (Rüeff und Bedacht 105, Wilhelm, Pelzl und Bedacht 135, 3, S.393, 86, S.211f.)

In München kamen je zur Hälfte primäre Osteosynthese (offen I. Grad) und frühsekundäre Osteosynthese (offen II. Grad) zur Anwendung.

Im Münchner Krankengut schnitt die 130°-Winkelplatte (zusammengefaßt reine 130°-Winkelplatte und 130°-Winkelplatte mit Palacos) am besten ab mit einem durchschnittlichen Ergebnis von 2,3, die gerade Platte nicht so günstig mit einem Durchschnitt von 2,6. Der Marknagel und die Endoprothese lagen mit 2,5 bzw. 2,4 in der Mitte.

Das schlechtere Abschneiden der nur bei proximalen Schaftfrakturen verwendeten geraden Platte im Vergleich zur Winkelplatte und zum Marknagel erklärt sich durch die hohe Zahl von Kombinationsverletzungen bei proximalen Schaftfrakturen mit 63,6 %. Dagegen trugen nur 24,6 % der hauptsächlich mit 130°-Winkelplatte versorgten Patienten mit pertrochanteren oder subtrochanteren Frakturen Kombinationsverletzungen davon.

bc) Verschiedenen Möglichkeiten operativer Behandlung

Die Fülle der operativen Möglichkeiten erzwingt bei ihrer Schilderung eine gewisse Breite, die aber in Kauf genommen wird, um Unvollständigkeit zu vermeiden.

Verfahren, die in München angewendet wurden:

Winkelplatte (130°-Winkelplatte und 95°-Kondylenplatte)

Abbildungen siehe Seite 67 und 68.

Die Winkelplatte besteht aus einem starren Winkel zwischen Klinge mit U-Profil und Platte. Dies bedeutet gegenüber zusammengesetzten Platten erhöhte Festigkeit und geringere Korrosionsanfälligkeit (86, S.65). Der feste Winkel erschwert aber dafür dem Chirurgen den operativen Eingriff. **Schenkelhalsachse, Frontal- und Sagittalebene** müssen zugleich berücksichtigt werden (86, S.65). In München liegen die durchschnittlichen Ergebnisse von Chef- bzw. Oberarzt bei 2,0 bzw. 2,15, das der Assistenten bei 2,53.

Die bereits erwähnten Prinzipien der stabilen Osteosynthese, nämlich die axiale Kompression und die interfragmentäre Kompression kombiniert mit Neutralisationsplatte bzw. Abstützplatte lassen sich mit der Winkelplatte gut verwirklichen (86, S.65).

Kann nach einer pertrochanteren Fraktur der zerstörte Adam-Bogen (= mediale Abstützung) nicht wiederhergestellt werden, ist die Fraktur instabil. Mit Hilfe der Valgisierung läßt sich eine stabile Osteosynthese mit Sofortbelastung und guten Ergebnissen erzielen. Nach Resektion der Trümmerzone werden dabei unter Verwendung einer 130°-Winkelplatte zwei plane Flächen aufeinandergestellt, und damit gleichzeitig der Schenkelhals aufgerichtet (122, 77).

Abbildung siehe Seite 68 (Umlagerung mit der 130°-Winkelplatte). Da besonders von alten Leuten mit vorbestehender Koxarthrose und relativer Kontraktur der Adduktorenmuskulatur diese Valgisationsosteosynthese schlecht vertragen wird, ist hier zur medialen Abstützung auch die Varistaion möglich (73). Im Münchner Kranken-

gut ist die Zahl der Varusstellungen größer als die der Valgusstellungen.

Beim Vergleich der 130° -Winkelplatte mit der 95° -Kondylenplatte jeweils als Verbundosteosynthese, d.h. in Verbindung mit Knochenzement, zeigt sich bei beiden Verfahren eine primär gute Belastungsstabilität. Die 130° -Winkelplatte bringt aber im Gegensatz zur Kondylenplatte ein mehrfach schlechtes Langzeitergebnis. Ursache hierfür sollen Biegekräfte an der Klinge der Winkelplatte sein, die zu Metallbrüchen und erneuten Knochenfrakturen führen. Die Kondylenklinge dagegen kann Belastungskräfte voll auf das darunterliegende Knochenzementlager weiterleiten und führt daher nicht zu Komplikationen (103).

Im Münchner Krankengut schneidet trotz dieser Nachteile die 130° -Winkelplatte am besten von allen Osteosynthesen ab.

Gerade Platte

Abbildung siehe Seite 70.

Nach Allgöwer (3, S.390) ist bei der Anwendung von geraden Platten zu überlegen, welche biomechanische Aufgabe diese Platte zu erfüllen hat: als Neutralisations-, Kompressions- oder Abstützplatte.

Im Münchner Krankengut wurden 67 % der Schaftfrakturen mit gerader Platte versorgt.

Marknagel der AO

Abbildung siehe Seite 70.

Der Marknagel nach Küntscher wurde von der AO etwas abgeändert. Marknagelung kann nach Ausbohren (z.B. bei Oberschenkelfrakturen) oder ohne Ausbohren der Markhöhle (z.B. zur primären Versorgung offener Frakturen) vorgenommen werden. Des weiteren unterscheidet man zwischen offener Marknagelung mit Freilegung der Frakturstelle und gedeckter Nagelung ohne Eröffnung der Frakturstelle (36, S.80).

Die ideale Indikation sind Quer- und kurze Schrägbrüche im mittleren Drittel. Unter der relativen Indikation versteht man Frakturen im proximalen und distalen Drittel sowie Stück- bzw. Trüm-

merfrakturen des Femur (66).

Im Münchner Krankengut wurden 25 % der proximalen Schaftfrakturen mittels Marknagel versorgt.

Smith-Petersen Nagel

Er wurde 1925 in die Therapie eingeführt. Seine Stabilität ist nicht sehr groß. Es besteht die Gefahr des Herausgleitens aus dem Knochen (67).

Der Smith-Petersen Nagel wurde in München bei einer hochbetagten Patientin mit pertrochanterer Fraktur als Zweitoperation angewendet, nachdem sich Komplikationen bei der ersten Operation (130°-Winkelplatte) ergeben hatten.

Endoprothese

Zur Verfügung stehen Teilprothesen (Moor, Thompson) und Totalprothesen ohne Knochenzement (Mc Kee) und mit Knochenzement (Charnley).

Bei der Teilprothese wird nur der Hüftkopf durch Metall oder Kunststoff ersetzt. Eine erhaltene Pfanne ist Voraussetzung. Der Eingriff ist zwar schnell und einfach, doch sind Knorpelverschleiß, Resorption der Pfanne und Impression des Hüftkopfes in das Becken so schwerwiegende mögliche Komplikationen, daß heute fast nur noch Totalprothesen benützt werden.

In München wurden nur Totalprothesen eingesetzt. Voraussetzung hierfür sind völlige Zerstörung von Hüftkopf und Pfanne bei schwerer Arthrose, nach einem Trauma und bei schlechten Heilungsaussichten aufgrund der Bruchform sowie ein Alter von über 50 Jahren. Vorteile der Totalendoprothese sind Gewinn an Beweglichkeit, Stabilität, sofortige Belastbarkeit und Schmerzfreiheit. Als Nachteil sind evtl. Lockerung sowie Früh- oder Spätinfektionen zu nennen (67).

Die Münchner Patienten mit Totalprothese waren alle über 55 Jahre alt.

Die Primärerfolge der Totalendoprothese mit Knochenzement (Palacos) sind sehr gut, intraoperative Komplikationen wie Verletzung von

Nerven und Gefäßen, Perforation des Pfannenbodens, Vordringen von Knochenzement in das kleine Becken sind gering (22), und Spätkomplikationen wie Infektionen und Dislokationen der Prothese sowie vereinzelt Ischiadikusläsionen durch Druck auf den Nerven sind selten (27, 129).

Trotz vieler Vorteile der Totalendoprothese warnt Müller (85) vor kritiklosem Einsetzen der Prothesen. "Jede Arthroplastik ist nur ein unvollkommener Ersatz für ein normales Gelenk", sagt Chapchal (28).

Knochenzement Palacos

In den letzten beiden Jahrzehnten hat die Industrie immer bessere Acrylharzpräparate - Kunststoffe, die als Knochenersatz in den Körper eingebracht werden - (z.B. Palacos) von außerordentlicher Gewebsfreundlichkeit entwickelt.

Palacos ist in folgenden Fällen indiziert (110), wobei sich die jeweiligen Zahlen auf das Münchner Krankengut, in dem 13 mal Palacos verwendet wurde, beziehen:

1) Ausgewählte Trümmerfrakturen	n = 3
2) Zur Verankerung von Endoprothesen	n = 5
3) Hochgradige Osteoporose (in München nur in Kombination mit den drei anderen Indikationen)	
4) Pathologische Frakturen	<u>n = 5</u>
	Summe n = 13

Trotz einiger kritischer Äußerungen (81, 29, 65) zu Palacos ist festzuhalten, daß sich dieser Knochenzement seit mehr als 10 Jahren bewährt hat und vor allem bei Endoprothesen des Hüftgelenks wertvolle Dienste geleistet hat.

Spongiosaplastik

Zur Überbrückung von Knochendefekten, zur Potenzierung der Knochenneubildung bei Trümmerfrakturen und offenen Frakturen sowie in der Behandlung von Pseudarthrosen oder Frakturen des Osteosynthesematerials haben sich autoplastische Spongiosaverpflanzungen und Spongiosa-Anlagerungen für eine rasche

knöcherne Konsolidierung bewährt (133).

Sichere und schnelle Einheilung der transplantierten Spongiosa setzt eine gut vaskularisierte Umgebung voraus.

Eine Spongiosaplastik ist in folgenden Fällen indiziert (110), wobei sich die jeweiligen Zahlen wieder auf das Münchner Krankengut beziehen, in dem 7 mal eine primäre Spongiosaplastik durchgeführt wurde:

1) Bei Trümmerfrakturen	n = 4
2) Nach Fraktur des Osteosynthesematerials	n = 3
3) Bei Pseudarthrosen	-
4) Bei benignen Knochendestruktionen	-
5) Bei Arthrodesen	-
	Summe n = 7

Als Entnahmestellen für Spongiosa werden an erster Stelle der Trochanter major femoris, an zweiter Stelle der Beckenkamm und dann der Tibiakopf genannt (133).

Die oft aufgestellte These, daß auch der transplantierte autologe Knochen nur als Matrix für die autogene Knochenneubildung dient und in seiner Hauptmasse abstirbt (75), ist erstmals durch die tierexperimentellen Untersuchungen von Matti (79) widerlegt worden.

Daß Refrakturen von Plattenosteosynthesen wegen fehlender medialer Abstützung heute durch primäre Spongiosaplastik verhindert werden können, geht auf diese Kenntnis von Matti zurück.

Bei den von der AO (142) mit ihrem Material operativ versorgten hüftgelenksnahen Femurfrakturen wurde in 17 % der Fälle Knochenzement und in 5 % der Fälle eine Spongiosaplastik verwendet. Das Verhältnis von Palacos zu Spongiosaplastik ist hier ungefähr 3 : 1. Auch in München überwiegt die Beteiligung von Palacos mit 12 : 7 gegenüber Spongiosaplastik.

Schraube

Danis entwickelte erstmals Zugschrauben, die eine Schraubenkompressionsosteosynthese erzeugen, und zwar Spongiosaschrauben im epi- und metaphysären Bereich und Kortikalisschrauben im Schaftbereich. Der entscheidende Durchbruch zur Verwendung spezieller Knochenschrauben erfolgte durch die AO, die auf den Erkenntnissen von Danis aufbaute (17).

Heute sind die Schrauben eines der wichtigsten Osteosynthesemittel. Sie dienen zur unmittelbaren Knochenverschraubung, zur Plattenfixation und bei selbstspannenden Platten zur Erzeugung der Fragmentkompression (32).

In München wurden 36 mal Zugschrauben benötigt.

Bei der Neutralisationsplatte z.B. wird nach vorheriger interfragmentärer Fixation mittels Kortikalisschrauben die Platte ebenfalls mit Kortikalisschrauben gehalten (26).

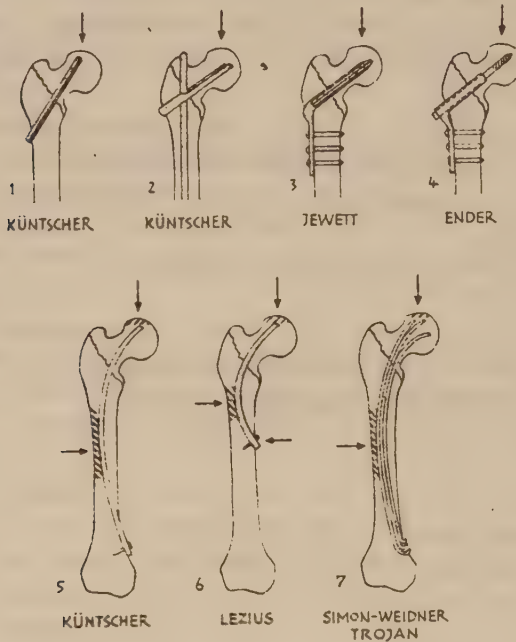
Abbildung aus 26:

Bei der Druckplatte z.B. wird der Druck mittels Plattenspanner hervorgerufen und dann mit Kortikalisschrauben gehalten (26).

Abbildung aus 26:

Verfahren, die nicht in München angewendet wurden:

Abbildung aus 101:



Der Dreilamellennagel von Smith-Petersen (1925) wurde in seiner Stabilität durch Felsenreich (1936) verbessert, der einen Nagel mit verbreiterten Lamellen schuf. Böhler übernahm später diese Form (67).

Thornton entwickelte den starren Laschennagel (1937) (93). Die starren Laschennägel von Thornton, Jewett sowie der Winkel Nagel zeigen eine große Stabilität (Scheuba 111). Die starre Verbindung zwischen Lasche und Nagel kann aber zu zentralen Nagelwanderungen führen. Deshalb wurde später die Verbindung zwischen Nagel und Lasche gleitend gemacht (93). Der Nachteil der zusammenge-

setzten, d.h. gleitenden Laschennägel von Smith-Petersen und Böhler liegt in der relativ schwachen Verbindungsschraube, die sich häufig lockert oder bricht.

Küntscher empfahl als erster die Steilnagelung.

1950 versuchte Lezius mit seinem Rundnagel, die Bogenkonstruktion des proximalen Femur nachzuahmen. Remé (182) berichtet von Überwiegend guten Früh- und Spätergebnissen nach diesem Eingriff. Komplikationen sind vor allem Nagelgleiten und Peroneusparese.

Küntscher hat schließlich 1967 den vom medialen Oberschenkelkondyl einzubringenden gebogenen Trochanternagel angegeben. Vorteile sind minimaler personeller Aufwand, räumliche Trennung von Operationsgebiet und Frakturgebiet, geringes Operationstrauma, kurze Narkosezeit, belastungsstabile Osteosynthese mit sofortiger Mobilisation. Wegen der anatomischen Voraussetzungen und der damit enggestellten Indikation ist der Trochanternagel nach Küntscher aber kein genereller Ersatz für die Plattenosteosynthese (Baltensweiler 7).

Die Weiterentwicklung des Trochanternagels sind drei elastische Rundnägel - auch Federnägel genannt - nach Ender und Simon-Weidner. Ihre Vorteile sind geringer instrumenteller Aufwand, schonender Eingriff, kurze Operationsdauer und frühe Belastbarkeit. Als Komplikationen sind die Verkürzung der betreffenden Extremität zu nennen (19, 25, 39, 45, 58, 94), ferner Nagelwanderung, Durchbohrung des Oberschenkelchaftes, leichte haltungsbedingte Außendrehung des Beins sowie Kniegelenksbeschwerden (45).

Den Rundnagel nach Lezius, den Trochanternagel nach Küntscher und die Bündelnagelung nach Ender und Simon-Weidner kann man zusammenfassen unter dem Begriff intramedulläre Fixation.

Nun bleibt noch der Kondylennagel nach Küntscher und der Winkelnagel zu besprechen.

Der Kondylennagel nach Küntscher ist ein abgewandelter Trochanternagel. Die Stabilität ist bei ihm höher als beim originalen Trochanternagel (93). Die Komplikationen entsprechen denjenigen des

Trochanternagels nach Küntscher.

Der Winkelnagel ist eine starre Kombination eines Dreilamellen-nagels nach Böhler mit einer geraden Platte unter dem gleichbleibenden Winkel von 130° .

c) Die postoperative Behandlung

Die postoperative Behandlung kann man in drei Zeitabschnitte einteilen:

- 1) Zeit bis zur Wundheilung
- 2) Zeit bis zur Belastungsfähigkeit
- 3) Zeit bis zur Entfernung des Osteosynthesematerials (Beck 12).

Zu 2)

Nach Abschluß der Wundheilung kann nach stabiler Osteosynthese schon bald nach der Operation mit Bewegungsübung und etwas später mit Teilbelastung des Beins begonnen werden, - dies bestätigen auch meine Ergebnisse - um die Funktion der betreffenden Extremität und schließlich die volle Belastungsfähigkeit wiederherzustellen (Ruëff und Bedacht 105).

Intensität und Häufigkeit krankengymnastischer Maßnahmen hängen entscheidend von Frakturlokalisation, Frakturtyp und Osteosyntheseform ab (12).

Frakturlokalisation und Frakturtyp: Besondere Vorsicht ist bei verplatteten Trümmerbrüchen geboten, deren Stabilität leicht überschätzt wird.

Osteosyntheseform: Bei stabilen Nagelungen kann das Bein früher voll belastet werden als bei stabil verplatteten und verschraubten Frakturen. Vollbelastbarkeit beim Marknagel (nach Ausbohrung) ist bereits - wie in München - nach 6 Wochen möglich. Bei Verplattung wird die volle Belastung in München erst nach 8 Wochen erlaubt.

Zu 1) und 2)

Möglichkeiten zur Thromboseprophylaxe sind physikalische Methoden (intraoperative Elektrostimulation und mechanische Bewegung der Fußsohlen) und gezielte Antikoagulantiengebe (z.B. Heparin oder Kumarin).

Die Antikoagulantiengebe hat die größten Erfolge.

Beim alten Menschen werden aber auch häufig die physikalischen Methoden angewendet (124) wegen bestehender Kontraindikationen zur Antikoagulantiengebe wie Hypertonie, Leber- und Nierenparenchymschäden sowie hämorrhagischer Diathesen.

In München sowie bei Schneider und Schottky (114), Baltensweiler (6) und Scheuba (109) wurde nur Antikoagulantienprophylaxe betrieben.

Zu 3)

Die röntgenologische Beurteilung einer Fraktur ist mit den modernen Osteosyntheseverfahren schwieriger geworden. Die Kallusbildung ist für die Festigkeit des Knochens oft nicht mehr maßgebend. Bei vielen Frakturbehandlungen (Verplattung, Verschraubung) fehlt sie völlig. Kommt es jedoch zur Kallusbildung, so ist diese dem erreichten Stabilisierungsgrad sogar umgekehrt proportional (106). Entscheidend ist die Durchstrukturierung des Knochens im Frakturbereich.

Bei röntgenologischem Durchbau der Fraktur, gutem klinischen Befund und einem Zeitraum von mehr als 12 Monaten nach der Operation kann das Metall entfernt werden (Bedacht 13, K.Wilhelm, Rüeff, Bedacht und M.Wilhelm 136, Rüedi und Allgöwer 104).

Die AO entfernt das Osteosynthesematerial nach $11\frac{1}{2}$ - 2 Jahren vor allem wegen Verminderung der Knochenelastizität bei längerem Belassen im Körper (Müller, Allgöwer und Willenegger 86, S.100, Wilhelm, Pelzl und Bedacht 135).

Beck (11) entfernt das Metall mehrere Monate nach Erreichen der vollen Belastung. Marknägel werden bei ihm frühestens nach 9 Monaten, Schrauben und Platten frühestens nach 12 Monaten entfernt.

In München lag bei allen Osteosynthesen zusammen (hauptsächlich Verplattung) der Durchschnitt der Metallentfernung bei 19,8 Monaten, der von Marknägeln allein bei 16 Monaten.

Im Krankengut dieser Arbeit war in 21 % der Fälle das Material entfernt worden, in 56 % im Körper belassen und in 23 % war eine evtl. Entfernung unbekannt.

In den letzten 8 Jahren sind in der Chirurgischen Universitätsklinik München insgesamt über 2000 Osteosynthesen durchgeführt worden und nur 900 Materialentfernungen vorgenommen worden. Diese Zahlendifferenz zeigt, daß das Metall meistens in Heimatkrankenhäusern entfernt wird (106).

Leitz (74) warnt einerseits vor unzeitig früher Metallentfernung bei noch nicht erfolgter Konsolidierung und andererseits vor zu langem Verbleiben des Osteosynthesematerials im Knochen. Weitere Autoren (35, 98, 106) heben hier vor allem die Gefahr der Spongiosierung - eine Form der Knochenatrophie - hervor.

d) Komplikationen

Beim Vergleich der Osteosynthesen nach den Prinzipien der AO mit anderen Nagelungen zeigt sich, daß die Zahl der Komplikationen bei der AO-Methode geringer ist (44).

Zu den intraoperativen Komplikationen z.B. bei Endoprothesen gehören Gefäß- und Nervenverletzungen sowie Eindringen von Zement in die Bauchhöhle (85). Keine dieser Komplikationen trat in München auf.

Im folgenden werden die postoperativen Komplikationen diskutiert. Bei Infektionen an den Weichteilen handelt es sich um infizierte Hämatome und oberflächliche Wundheilungsstörungen. Bei akuten Knocheninfektionen kommt es zu Eiteransammlungen, die entlastet werden müssen (57).

Sogenannte Spätinfektionen zeigen, daß auch noch nach mehreren Monaten p.o. Eiterungen im Bereich der versenkten Metalle auftreten. Bei der Operation eingebrachte Erreger können in einem Ruhestadium verharren und erst nach allgemeiner oder lokaler Reizwirkung wieder virulent werden (98). Von den 4 in München aufgetretenen Infektionen am Knochen lag die Operation bei Erscheinen der Infektion durchschnittlich mehr als 6 Monate zurück.

Wesentliche Behandlungsmaßnahmen bei Knocheninfektionen sind Immobilisierung der Frakturzone unter Belassung des Metalls, chirurgische Sanierung des Infektionsherdes durch Sequester-ausräumung und Einsetzen einer Spongiosaplastik sowie antibiotische Spülsaugdrainage. In Ergänzung hierzu werden Antibiotika gegeben, und zwar systemisch bei der akuten Knochen-entzündung, da das betreffende Gewebe gut durchblutet ist, lokal bei der chronischen Knochenentzündung, da Durchblutungs-not vorliegt (57, 61, 135).

Als therapeutisches Hilfsmittel in der Behandlung infizierter Frakturen der unteren Extremität empfiehlt Zenker (141) den orthopädischen Apparat. Er soll Stabilität geben, die Frakturzone ruhigstellen, Schmerzfreiheit erzielen und einer Inaktivitätsatrophie entgegenwirken.

Refrakturen sind grundsätzlich nach allen Osteosynthesen möglich. U.a. kann es direkt nach Metallentfernung bei noch fehlender Konsolidation zu einer Refraktur kommen. Solche Frakturen verlaufen oft durch ein Schraubenloch (78).

Die Plattenosteosynthese erzeugt nicht nur eine longitudinale Eintauchung der Knochenfragmente, sondern auch ein Biegemoment, das zum Aufklaffen des plattenabseitigen Spaltbereiches führt. Durch Hohlbiegung der Platten kann dies verhindert werden (32). Die Hauptursache der Ermüdungsbrüche von Allenthesen sind instabile Osteosynthese, Wahl einer unzuweckmäßigen Operationsmethode, starke Korrosionserscheinungen - Korrosion ist eine Zerstörung des Werkstoffes durch chemische oder elektrochemische Reaktionen

mit seiner Umgebung -, Metallfehler und -mängel (116). Auch eine fehlende mediale Abstützung führt zu Mißerfolgen. Wird der Adam-Bogen nicht wiederhergestellt, kann es zu zunehmender Varusstellung postoperativ, zu Verbiegung und Ermüdungsbruch von Platten und zum Zusammenbrechen der Osteosynthese an ihrem schwächsten Punkt kommen (77, 122).

In München wurde, wenn eine mediale Abstützung fehlte, diese durch Valgisation oder Varisation (siehe S.72) behoben, und dadurch die Zahl der Komplikationen verringert.

Komplikationen beim Rundnagel nach Lezius, beim Trochanternagel und beim Kondylennagel nach Küntscher sowie bei elastischen Rundnägeln nach Ender und Simon-Weidner sind bereits auf Seite 79 erwähnt worden.

Bei verzögerter Bruchheilung können als Therapie Knochenspäne unter axialem Druck angelagert werden (115).

Nach ungenügend stabiler Osteosynthese entstehen am Oberschenkel Pseudarthrosen, welche durch biomechanisch richtige Osteosynthese - für den proximalen Femur wird die Winkelplatte als Zuggurtungsplatte bevorzugt - evtl. in Verbindung mit autologer Spongiosaplastik geheilt werden können (107). In München wurde nur zweimal der Verdacht auf Pseudarthrose gestellt.

Eine Hüftgelenksarthrose wurde in München nicht beobachtet.

Neurologische Ausfälle wiesen in München 3 Patienten auf.

4 Patienten zeigten eine Fettembolie. Dreimal war die Lunge betroffen, einmal das Gehirn. Drei Patienten verstarben, alle an Lungenembolie.

Obwohl die Patienten kurz nach der Operation mobilisiert werden, treten vermehrt Thromboembolien bei den verschiedensten Osteosyntheseverfahren auf (59). Dies zeigt, daß nicht nur postoperativ durch lange Bettruhe, sondern hauptsächlich intraoperativ

oder unmittelbar postoperativ Thrombosen gesetzt werden.

e) Nachuntersuchungen

Die verschiedenen Osteosyntheseverfahren, die in München bei pertrochanterer, subtrochanterer und proximaler Femurfraktur angewandt wurden, führten zu guten Resultaten bei der Nachuntersuchung. Die Funktion des Beines, die Bewegungsmaße in der Wirbelsäule sowie im Hüft- und Kniegelenk und der Röntgenbefund waren gut.

Bei Nachkontrollen sind die Werte für den subjektiven Gesamteindruck bei den Münchner Patienten ähnlich wie die Vergleichszahlen in der Statistik der AO (142).

Im Vergleich zu anderen operativen Behandlungsmöglichkeiten der hüftgelenksnahen Oberschenkelfraktur schneiden die verschiedenen in München eingesetzten Platten in der Nachuntersuchung besser ab:

Z.B. zeigten 89 % aller nachuntersuchten Patienten mit hüftgelenksnaher Oberschenkelfraktur in München eine freie Flexion im Hüftgelenk, während nur 77 % der Patienten mit einem Trochanternagel nach Küntscher eine unbehinderte Beugefähigkeit im Hüftgelenk aufwiesen (49).

Eine Beinverkürzung von mehr als 1 cm mußten nur 20 % aller in München versorgten Patienten mit pertrochanterer Fraktur hinnehmen, dagegen aber 27 % aller Patienten mit Trochanternagel (48).

Die diesen Angaben zugrundeliegenden Details sind weiter oben im Abschnitt 2d) bei den Ergebnissen beschrieben.

f) Behandlungsergebnisse

Das durchschnittliche objektive Behandlungsergebnis in München war gut, ebenso wie bei der AO (142).

Unter den einzelnen Osteosynthesen weist - wie ich bereits auf S. 71 erwähnt habe - die 130°-Winkelplatte das beste Durchschnittsergebnis auf. Die gerade Platte schneidet nicht ganz so günstig ab. Der Marknagel und die Endoprothese liegen in der Mitte.

Besonders hervorzuheben ist das gute Abschneiden der 130°-Winkelplatte bei der pertrochanteren Fraktur in München. 39 % der Patienten wiesen hier ein sehr gutes oder gutes Ergebnis auf, nur 11 % ein mäßiges und kein Patient zeigte ein schlechtes Spätergebnis.

Vergleichszahlen für die 130°-Winkelplatte nach pertrochanterer Fraktur, die aber nicht an München herankommen, nennen Stühmer und Pelet (122) mit nur 70 % zufriedenen, aber 15 % mäßigen und sogar 15 % schlechten Ergebnissen.

Auch als Verbundosteosynthese schneidet die 130°-Winkelplatte gut ab. Im Gegensatz zu Ritter und Grünert (103), die von einem schlechten Langzeitergebnis nach Verbundosteosynthesen mit einer 130°-Winkelplatte sprechen (siehe S. 73), gibt es in München ein gutes durchschnittliches Spätergebnis.

Anlässlich einer Nachuntersuchung berichtet Ackroyd (2) von 60 % guten Spätergebnissen nach Einsetzen von Endoprothesen. Die gleichen Prozentzahlen finden sich auch in München.

Nach Wilhelm, Pelzl und Bedacht (135) ist auch bei der offenen Fraktur bei voller Vitalität der Weichteile und einer absoluten Stabilisierung der Fraktur ein gutes postoperatives Ergebnis zu erwarten.

Ein durchschnittliches gutes Ergebnis bei offenen Frakturen im Krankengut dieser Arbeit (siehe S. 52) bestätigt dies.

Im Vergleich zu anderen in der Literatur beschriebenen Verfahren zur Behandlung der hüftgelenksnahen Oberschenkelfraktur schneiden die in München verwendeten Osteosynthesen besser ab:

Z.B. wiesen nach pertrochanterer Fraktur und Versorgung mit Osteosynthesematerial 80 % der Münchner Patienten ein sehr gutes bzw. gutes Ergebnis auf und 20 % ein mäßiges.

Bei Trochanternagelung nach Küntscher dagegen hatten nur 41 % der Patienten ein gutes, 48 % ein mäßiges und 11 % ein schlechtes Ergebnis (49).

Auch die Frühergebnisse nach Versorgung mit einem Lezius-Nagel liegen mit 66 % guten, 29 % mäßigen und 5 % schlechten Ergebnissen (102) tiefer als in München.

V. Kasuistik

=====
An dieser Stelle sollen einige **interessante** Fälle dargestellt werden. Anhand der Röntgenbilder kann man Frakturtypen erkennen und operative Behandlung sowie postoperativen Verlauf verfolgen. Die Röntgenbilder nach ungefähr einem Jahr postoperativ bzw. zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung geben Aufschluß über das Gesamtergebnis.

1. Patient H.L.: 1973 pertrochantere Oberschenkelfraktur rechts
Ursache: Häuslicher Unfall
Schweregrad III (Trochanter major frakturiert)
Kombinationsverletzung: -
Osteosynthese: 130°-Winkelplatte
Direkt p.o. Röntgenergebnis: anatomische Wiederherstellung
P.o. Behandlung: Gehübung ab 15. p.o. Tag
Komplikationen: -
Krankenhausaufenthalt: 37 Tage
Metallentfernung: **Komplett** 16 Monate p.o.
Nachuntersuchung: 24 Monate p.o.
- Funktion sehr gut (Gang frei, kein Stock, unbegrenzte Gehstrecke, Einbeinstand sicher, Kniebeuge möglich, keine Beinlängendifferenz)
- Bewegungsmaße sehr gut
- Röntgenbefund: Fraktur knöchern verheilt, kein Kallus, Knochenstruktur normal.
Ergebnis: **Sehr gut**



1. p.o. Monat
seitliche Aufnahme



2. p.o. Monat
a-p Aufnahme

2. Patientin M.S.: 1971 pertrochantere Oberschenkelfraktur links
Ursache: Häuslicher Unfall
Schweregrad IV (Trochanter major und minor abgerissen)
Kombinationsverletzung: -
Osteosynthese: 130°-Winkelplatte
Direkt p.o. Röntgenergebnis: Anatomische Wiederherstellung
P.o. Behandlung: Aktive Bewegungsübung ab
3. p.o. Tag, Vollbelastung ab 61. p.o. Tag
Komplikationen: Oberflächliche und tiefe Thrombophlebitis beiderseits, Therapie konservativ
Krankenhausaufenthalt: 70 Tage
Metallentfernung: Komplette 11 Monate p.o.
Nachuntersuchung: 55 Monate p.o.
- Funktion sehr gut (Gang frei, kein Stock, unbegrenzte Gehstrecke, Einbeinstand sicher, Kniebeuge möglich, keine Beinlängendifferenz)
- Bewegungsmaße gut
- Röntgenbefund: Knöchern verheilte Fraktur, kein Kallus, Knochenstruktur normal
Ergebnis: Gut



13. p.o. Tag

a-p Aufnahme

Zeitpunkt der Nachunter-
suchung; 4 Jahre und 7 Monate
nach der Operation
Metall komplett entfernt
a-p Aufnahme

3. Patient J.v.H.: 1973 subtrochantere (und pertrochantere)
Oberschenkelfraktur rechts
Ursache: Häuslicher Unfall
Schweregrad IV (Trochanter minor zertrümmert,
Trochanter major frakturiert)
Kombinationsverletzung: Distale Radius-
und Ulnafraktur
Osteosynthese: 130°-Winkelplatte
Direkt p.o. Röntgenergebnis: Anatomische
Wiederherstellung
P.o. Behandlung: Gipsлонgette direkt nach der
Operation, aktive Bewegungsübung ab 9. p.o.
Tag, Gehübung ab 13. p.o. Tag
Komplikationen: -
Krankenhausaufenthalt: 41 Tage
Metallentfernung: Komplette 16 Monate p.o.
Nachuntersuchung: 23 Monate p.o.
- Funktion sehr gut (Gang frei, kein Stock,
unbegrenzte Gehstrecke, Einbeinstand sicher,
Kniebeuge möglich, keine Beinlängendifferenz)
- Bewegungsmaße sehr gut
- Röntgenbefund: Knöchern verheilte Fraktur,
Fixationskallus, Knochenstruktur normal
Ergebnis: Sehr gut



Unfallbild



16. p.o. Monat
a-p Aufnahme

4. Patient P.L.: 1973 proximale Femurfraktur rechts

Ursache: Verkehrsunfall

Schweregrad IV (Trümmerbruch)

Kombinationsverletzung: Schädelhirntrauma,
Schockzustand, Platzwunde über rechter Augen-
braue

Osteosynthese: Gerade Platte

Direkt p.o. Röntgenergebnis: Achsenfehler in
Valgusstellung

P.o. Behandlung: Schienenlagerung direkt nach
der Operation für 5 Wochen, aktive Bewegungs-
übung ab 5. p.o. Woche, Gehübung ab 6. p.o. Wo-
che, Vollbelastung erst 2 Jahre p.o.

Komplikationen:

- Serum-Hepatitis (einige Wochen p.o.)
- Sekundäre Dislokation: Achsenabweichung mit
offener Winkelbildung nach medial (5 Monate p.o.)
Therapie: Ruhigstellung, Behandlung mit
Osspulvit
- Verzögerte Bruchheilung (7 Monate p.o.)
- Infekt an Weichteilen und Knochen mit Fistel-
bildung (12 Monate p.o.), Therapie: Drainage,
bei Metallentfernung zugleich Sequestrotomie
und Einschlagen eines Muskellappens (19 Mo-
nate p.o.)

Krankenhausaufenthalt: 37 Tage

Metallentfernung: Komplet 19 Monate p.o.

Nachuntersuchung: 29 Monate p.o.

- Funktion gut (Gang frei, keine Gehhilfe not-
wendig, Gehstrecke länger als 10 km, Einbein-
stand sicher, Kniebeugung möglich, Beinlängen-
differenz 1 cm)
- Bewegungsmaße gut bis mäßig

Röntgenbefund: Knöchern verheilt, Fixationskallus

Ergebnis: Gut bis mäßig



2.p.o. Monat
a-p Aufnahme



10. p.o. Monat
a-p Aufnahme



2 Jahre und 11 Monate nach der Operation
Metall komplett entfernt

5. Patient G.D.: 1971 proximale Femurfraktur links

Ursache: Verkehrsunfall

Schweregrad IV (offene Trümmerfraktur)

Kombinationsverletzung: Commotio cerebri, Schnittwunden im Gesicht, Oberkieferfraktur, Kontusion des linken Unterschenkels mit Rißquetschwunden

Osteosynthese: Marknagel

Direkt p.o. Röntgenergebnis: Anatomische Wiederherstellung, Nagel aber etwas zu tief eingeschlagen

P.o. Behandlung: Gehübung ab 14. p.o. Tag, Teilbelastung ab 17. p.o. Tag, Vollbelastung ab 13. p.o. Woche

Komplikationen: -

Krankenhausaufenthalt: 41 Tage

Metallentfernung: Komplette 2 1/2 Jahre p.o.

Nachuntersuchung: 55 Monate p.o.

- Funktion gut bis mäßig (Gang frei, keine Gehhilfe, Gehstrecke länger als 10 km, Einbeinstand sicher, Kniebeuge möglich, Beinlängendifferenz 2 cm)
 - Bewegungsmaße gut
 - Röntgenbefund: Knöchern verheilt, Fixationskallus, Knochenstruktur normal
- Ergebnis: Mäßig



7. o.o. Woche
a-p Aufnahme



1 Jahr nach der Operation
seitliche Aufnahme

VI. Zusammenfassung

1. Behandelt wurden 96 Patienten mit hüftgelenksnaher Oberschenkelfraktur (pertrochantere, subtrochantere oder proximale Femurschaftfraktur) im Zeitraum 1971 - 1974 an der Chirurgischen Universitätsklinik München.
2. Auf die frühere konservative Behandlung von Frakturen wurde hingewiesen.
3. Die in dieser Arbeit behandelten Patienten wurden operativ mit Osteosynthesematerial nach der AO (Winkelplatte, gerade Platte, Endoprothese oder Marknagel) versorgt. Am häufigsten wurden die 130°-Winkelplatte und die gerade Platte eingesetzt.
4. Anhand der von mir durchgeführten Nachuntersuchung (Funktion des Beins, Bewegungsmaße und Röntgenbefund) konnten bemerkenswert gute Spätergebnisse ermittelt werden.
5. Beim Vergleich der Spätergebnisse bei den verschiedenen Osteosyntheseverfahren zeigte sich, daß die 130°-Winkelplatte das beste Resultat lieferte.
6. Auch andere operative Verfahren zur Therapie der hüftgelenksnahen Oberschenkelfraktur aus der Literatur wurden diskutiert und ihre Nachteile bzw. schlechteren Ergebnisse gegenüber denen in München aufgezeigt.
7. Einige interessante Fälle aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München wurden im Kapitel Kasuistik vorgestellt.
8. Insgesamt läßt sich sagen, daß die in München angewendeten Osteosyntheseverfahren nach der AO bei der pertrochanteren, subtrochanteren und proximalen Femurfraktur die Methode der Wahl darstellen.

VII. Literaturverzeichnis

=====

1. Aamold, J.
Slungaard, U.
Narverud, G.: Schenkelhalsbrüche, behandelt mit primärer
Einsetzung der Rotationsendoprothese nach
Christiansen
Zbl.Chir. 99, 537-541 (1974)
2. Ackroyd, C.E.: Treatment of subcapital femoral fractures
fixed with Moore's pins: a study of 34 cases
followed-up for up to 3 years
Injury 5, 100-108 (1973)
3. Allgöwer, M.: Allgemeine und spezielle Chirurgie
Springer Verlag (1973) Berlin-Heidelberg-
New York
4. Arcq, M.: Palliativoperationen zur Behandlung von
Knochenmetastasen
Z.Orthop. 113, 51-58 (1975)
5. Arlt, N.
Graner, G.
Hartung, B.: Zur Behandlung pertrochanterer Frakturen
Zbl.Chir. 98, 58-63 (1973)
6. Baltensweiler, J.: Die operative Behandlung proximaler Femur-
frakturen mit dem Trochanternagel
Schweiz.med.Wschr. 104, 421-426 (1974)
7. Baltensweiler, J.: Todesfälle bei FetteMBOLIESYNDROM
Helv.chir.Acta 39, 87-91 (1972)
8. Barr, J.S.: Experiences with a Sliding Nail in
Femoral Neck Fractures
Clinical Orthopaedics and Related Research
92, 63-68 (1973)
9. Barrie, W.W.
Wood, E.H.
Crumlish, P.
Forbes, C.D.
Prentice, C.R.M.: Low-dosage Ancrod for Prevention of
Thrombotic Complications after Surgery
for Fractured Neck of Femur
British Medical Journal 4, 130-133 (1974)
10. Baum, W.: Die Schraube in der Technik
Z. Orthop. 110, 879-886 (1972)
11. Beck, E.: Percutane Trochanterosteotomie und Con-
dylennagelung nach Ender und Simon Weidner
bei pertrochanteren Oberschenkelfrakturen
Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 75-76 (1975)
12. Beck, H.: Fehler bei der Nachbehandlung von Osteosynthesen
Chirurg 43, 109-111 (1972)

13. Bedacht, R.: A.Autoantikörpernachweis bei der post-traumatischen Osteomyelitis
Diskussion (Zusammenfassung)
H.Unfallheilk. 114, 149-150 (1973)
14. Bedacht, R.: Knochenbruchbehandlung und Knochenbruchheilung
Fortschr.Med. 89, 407-412 (1971)
15. Bentley, G.: The Case for Internal Fixation of Impacted Femoral Neck Fractures
Orthopedic Clinics of North America 5, 729-742 (1974)
16. Bickel, W.H.
Jackson, A.E.: Intertrochanteric fractures of the femur.
An analysis of the end-results of 126 fractured treated by various methods.
Surg.Gynec.Obstet. 91, 14 (1950)
17. Biehl, G.: Die Entwicklung der Knochenschrauben
Z.Orthop. 110, 886-893 (1972)
18. Böhler, J.
Aichner, H.: Gleichzeitiger Bruch des Oberschenkelchaftes und des Schenkelhalses
Der Chirurg 30, 557-559 (1959)
19. Böhler, J.
Ender, H.G.
Böhler, N.: Erfahrungen mit der percutanen intramedullären Fixation pertrochanterer Frakturen mit elastischen Rundnägeln nach Ender
Mschr.Unfallheilk. 78, 361-370 (1975)
20. Böhler, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung
Band II/1, Verlag W. Maudrich, Wien (1954)
21. Böttger, G.
Dahlke, H.: Zur operativen Behandlung der per- und subtrochanteren Oberschenkelfrakturen mit der nichtsperrenden Laschenschraube nach Pohl.
Chirurg 34, 514 (1963)
22. Boitzky, A.
Zimmermann, H.: Komplikationen bei Totalprothesen der Hüfte
Arch.orthop.Unfall-Chir. 66, 192-200 (1969)
23. Boyd, R.J.
Burke, J.F.
Colton, T.: A Double-Blind Clinical Trial of Prophylactic Antibiotics in Hip Fractures
J.Bone Jt.Surg. 55-A, 1251-1258 (1973)
24. Briggs, H.
Keats, S.: Management of intertrochanteric fractures of the femur by skeletal traction with the beaded Kirschner wire.
Amer.J.Surg. 71, 783 (1946)
25. Briot, B.
Copin, G.
Kempf, I.: Le traitement à foyer fermé des fractures pertrochantériennes par le clou élastique de Ender.
J.Chir.(Paris) 106, 501-508 (1973)

26. Brussatis, F.: Die Prinzipien der Schraubenverwendung bei der Osteosynthese
Z.Orthop. 110, 902-904 (1972)
27. Casagrande, A.P.
Danahy, P.R.: Delayed Sciatic-Nerve Entapment Following the Use of Self-Curing Acrylic
J.Bone Jt.Surg. 53-A, 167-169 (1971)
28. Chapchal, G.: Die Behandlung der Schenkelhalsbrüche im Erwachsenen- und Greisenalter.
Beitr.Orthop 18, 29 (1971)
29. Dandy, D.J.: The safety of acrylic bone cement
Injury 5, 169-174 (1973)
30. Debrunner, A.M.: Behandlungsprinzipien für pertrochantere Brüche
Zbl.Chir. 99, 529-536 (1974)
31. Debrunner, A.M.
Cech, O.: Biomechanik der Osteosynthese pertrochanterer Frakturen.
Z.Orthop. 106, 516 (1969)
32. Diehl, K.: Biomechanische Berechnungen und Untersuchungen zur Notwendigkeit der Hohlbiegung bei der Plattenosteosynthese
Arch.orthop.Unfall-Chir. 80, 247-256 (1974)
33. Diehl, K.: Festigkeitsberechnungen von Druckplattenosteosynthesen im Schaftbereich menschlicher Röhrenknochen
Arch.orthop.Unfall-Chir. 80, 127-141 (1974)
34. Diehl, K.: Verhinderung der Spongiosierung bei der Plattenosteosynthese durch eine Trennscheibe aus Silikon-Kautschuk
Arch.orthop.Unfall-Chir. 78, 82-83 (1974)
35. Diehl, K.
Mittelmeier, H.: Biomechanische Untersuchungen zur Erklärung der Spongiosierung bei der Plattenosteosynthese
Z.Orthop. 112, 235-243 (1974)
36. Diehl, K. Biomechanische Untersuchungen zur "Hohlbiegung der Osteosyntheseplatten
Z.Orthop. 112, 314-321 (1974)
37. Ehlers, C.
May, E.: Operative Behandlung pertrochanterer Oberschenkelbrüche im höheren Lebensalter mit der Laschenschraube nach Pohl.
Mschr.Unfallheilk. 67, 163 (1964)

38. Eichler, J.
Berg, R.: Temperatureinwirkung auf die **Kompakta** beim Bohren, Gewindeschneiden und Eindrehen von Schrauben
Z.Orthop. 110, 909-913 (1972)
- 39 Ender, H.G.: **Die Behandlung** von per- und subtrochanteren Brüchen beim alten Menschen mit Federnägeln
Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 67-71 (1975)
40. Evans, E.M.: The treatment of trochanteric fractures of the femur.
J.Bone Jt.Surg. 31-B, 190 (1949)
41. Ewerwahn, J.W.: Todesursachen nach konservativer und operativer Therapie pertrochanterer Frakturen, klinische Konsequenzen.
H.Unfallheilk. 106, 140 (1970)
42. Ferlić, P.
Scholz, R.
Stampfel, O.
Zöch, G.: Zur Marknagelung des Oberschenkelchaftbruchs bei "relativer Indikation";
Arch.orthop.Unfall-Chir. 82, 31-33 (1975)
43. Forgon, M.: Bessere Stabilisierung der Schenkelhalsfraktur mittels Zugschrauben-Osteosynthese nach den Prinzipien der AO
Arch.orthop.Unfall-Chir. 81, 207-217 (1975)
44. Forgon, M.
Mammel, E.
Kunkli, F.: Lassen sich mit der Verbesserung der Stabilität einer Schenkelhalsosteosynthese die Komplikationen bei der Heilung vermindern?
Arch.orthop.Unfall-Chir. 81, 219-224 (1975)
45. Frauscher, H.: Operative Behandlung trochanternaher Oberschenkelbrüche mit Ender-Nägeln
Mschr.Unfallheilk. 78, 1-9 (1975)
46. Friedrich, B.: Zur Technik der Entfernung abgebrochener Osteosyntheseschrauben
Chirurg 44, 142-143 (1973)
47. Goymann, V.: Die Behandlung nicht frischer Oberschenkel-frakturen mit dem Distraktionsapparat nach Wagner
Arch.orthop.Unfall-Chir. 80, 269-274 (1974)
48. Grewe, H.E.
Berndt, V.
Brühl, B.: Spätergebnisse nach Behandlung pertrochanterer Oberschenkelfrakturen mit dem Trochanternagel
Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 78-80 (1975)

49. Gruber, H.
Wolfers, J.: Die Kondylennagelung nach KÜntscher bei per-
trochantären Frakturen: Indikation, Technik,
Ergebnisse
Mschr.Unfallheilk. 73, 371-373 (1975)
50. Haasch, K.: Ergebnisse der Nagelungen pertrochanterer
Femurfrakturen.
Chirurg 30, 168-172 (1959)
51. Hansen, B.R.: Femoral Fractures after Moore Arthroplasty
Acta orthop.scand. 44, 509-515 (1973)
52. Hanser, U.: A. Die Schraube als Osteosynthesemittel
Die Mechanik der Schraube und **Schraubenverbin-**
dung
Z.Orthop. 110, 876-879 (1972)
53. Hanser, U.: Spannungsoptische Untersuchungen bei der
Osteosynthese und Endoprothetik
Z.Orthop. 110, 871-876 (1972)
54. Hanslik, L.
Radloff, H.: Der Krankheitswert perartikulärer Verknöcherun-
gen nach totalendoprothetischem Hüftgelenks-
ersatz
Arch.orthop.Unfall-Chir. 80, 153-164 (1974)
55. Heberer, G.
Hegemann, G.: Indikation zur Operation
Springer-Verlag (1974; **Berlin-Heidelberg-New York**)
56. Hierholzer, G.: Autoantikörper bei der posttraumatischen
Osteomyelitis
H.Unfallheilk. 114, 149-150 (1973)
57. Hierholzer, G.: Pathogenes und Grundlagen bakterieller In-
fektionen nach Osteosynthesen.
H.Unfallheilk. Beiheft 102, 34-41 (1970)
58. Hildebrandt, J.
Bernhard, J.
Diettrich, H.
Sinkwitz, K.-D.: Behandlung pertrochanterer Oberschenkel-
frakturen mit der Rundnagelung nach Lezius
und Herzer
Zbl.Chir. 99, 521-528 (1974)
59. Hopf, G.
Kaessmann, H.-J.
Kunith, W.: Prinzip und Technik der Kompressionsver-
schraubung am Schenkelhals
Chirurg 45, 134-137 (1974)
60. Jäger, M.
Küßwetter, W.
Kuzmany, J.: Wandlung in der Behandlung der Kallusverzöge-
rung und Pseudarthrose
Münch.med.Wschr. 116, 299-296 (1974)

61. Jussen, A.: Folgeeingriffe nach Osteosynthesen
H.Unfallheilk. 114, 321-323 (1973)
62. Kaessmann, H.-J. Die Verbesserung der Stabilität einer
Hopf, G. Osteosynthese nach Schenkelhalsfraktur
Koch, H. mittels axialer Kompressions-Verschraubung
Lattermann, D. Arch.orthop.Unfall-Chir. 74, 155-159 (1972)
Stankovic, P.
Hardt, J.
Kunith, W.:
63. Kaessmann, H.-J. Experimentelle Untersuchungen über die
Hopf, G. mechanische Belastbarkeit der Hüftkopf-
Koch, H. spongiosa als Voraussetzung für die axiale
Lattermann, D. Druck-Osteosynthese nach Schenkelhalsfrakturen
Stankovic, P. Arch.orthop.Unfall-Chir. 74, 146-154 (1972)
Hardt, J.
Kunith, W.:
64. Kapp, H. Die Behandlung der pertrochanteren Oberschen-
Linke, C.: kelfrakturen mit dem aufsteigenden Küntscher-
nagel
Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 74-75 (1975)
65. Kepes, E.R. Intraoperative Death Associated with Acrylic
Underwood, P.S. Bone Cement
Becsey, L.: Jama, 222, 576-577 (1972)
66. Krauß, H. Die Marknagelung von Ober- und Unterschenkel-
Koslowski, L. brüchen.
Weller, S.: Dtsch.med. Wschr. 90, 681 (1965)
67. Krebs, H.: Zur operativen Behandlung der Schenkelhals-
fraktur
Arch.orthop.Unfall-Chir. 72, 215-223 (1972)
68. Krotscheck, H.: Möglichkeiten der Osteosynthesen bei hüft-
nahen Brüchen des Oberschenkels
Arch.orthop.Unfall-Chir. 57, 89-96 (1965)
69. Küntscher, G.: Die Osteosynthese
Zbl.Chir. 85, 829 (1960)
70. Küntscher, G.: Zur Marknagelung des Trümmerbruches.
Chirurg 31, 503 (1960)
71. Larena, A. Zeitpunkt der Osteosynthese bei Kombinations-
Jussen, A. verletzten
Reichmann, W. Chirurg 43, 116-113 (1972)
72. Lapras, A. Résultats du traitement des fractures du col
Gabrielle, Cl. du fémur par clou-plaque avec ostéotomie.
Caltran, M.: A propos d'une série de 100 cas.
Rev.Chir.Orthop. 59 Suppl., 1253-1259 (1973)

97. Rehn, J.: Infektionen nach Osteosynthesen.
J.Unfallheilk. Beineft 102, 52-53 (1970)
98. Rehn, J. Zeitpunkt der Entfernung von Osteosynthese-
Hierholzer, G.: material
Der Chirurg 42, 257-260 (1971)
99. Reichen, A. Korrektur der instabilen Osteosynthese nach
Weber, B.G.: intertrochanterer Osteotomie
Z.Orthop. 113, 151-154 (1975)
100. Reifferscheid, M.: Chirurgie
Thieme Verlag (1974) **Stuttgart**
101. Remé, H.: Behandlung pertrochanterer Oberschenkelbrüche
Zbl.Chir. 99, 513-520 (1974)
102. Remé, H.: Die Lezius-Nagelung bei pertrochanteren
Frakturen. Indikation, Technik, Ergebnisse
bei 633 Fällen
Mschr.Unfallheilk. 73, 379-334 (1975)
103. Ritter, G. Biomechanische Untersuchungen zur Stabilität
Grünert, A.: von Schenkelhalsfrakturen mit Verbundosteo-
synthesen
Arch.orthop.Unfall-Chir. 79, 153-161 (1974)
104. Rüedi, Th. Die Frakturheilung nach Osteosynthese im
Allgöwer, M.: Röntgenbild
Helv.chir.Acta 41, 213-216 (1974)
105. Rüeff, F.L. Zur Behandlung von Frakturen der Extremitäten
Bedacht, R.: Med.Klin. 63, 1362-1369 (1968)
106. Rüeff, F.L. Die Zeitwahl der Implantatentnahme nach Osteo-
Wilhelm, K.: synthese
Arch.orthop.Unfall-Chir. 73, 201-210 (1972)
107. Saxer, U.: Zur Behandlung infizierter Femurpseudarthrosen
H.Unfallheilk. 114, 301-305 (1973)
108. Schenk, R. Zur Histologie der primären Knochenheilung
Willenegger, H.: Langenbeck's Arch.klin.Chir. 308, 440 (1964)
109. Scheuba, G.: Der Winkelnagel für die Osteosynthese sub-
trochanterer Oberschenkelfrakturen
Arch.orthop.Unfall-Chir. 62, 154-170 (1967)
110. Scheuba, G.: Die Osteosynthesen mit dem Kunstharz Palacos
Der Chirurg 37, 506-508 (1966)

111. Scheuba, G.: Zur Wahl des Osteosyntheseverfahrens für
pertrochanter Frakturen
Arch.orthop.Unfall-Chir. 69, 204-218 (1970)
112. Schlachetzki, J.: Zur posttraumatischen Osteomyelitis nach
Osteosynthesen: Entfernung des Osteosynthese-
materials
Mschr.Unfallheilk. 74, 82-89 (1971)
113. Schlachetzki, J. Die Schenkelhalsbrüche und deren Behandlung.
Heimann, D.: Ther.d.Gegenwart. 108, 522 (1969)
114. Schneider, I. Todesursachen bei hüftgelenksnahen Ober-
schenkelfrakturen des alten Menschen
Schottky, H.: Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 160-163 (1975)
115. Schumacher, G. Die Osteosynthese mit Knochenspänen unter
Buchmann, G.: axialem Druck
Arch.orthop.Unfall-Chir. 71, 191-204 (1971)
116. Schuster, J.: Metallurgische Probleme in der Knochenchirurgie
Münch.med.Wschr. 36, 1590-1594 (1970)
117. Schweikert, C.-H.: Gelenksnahe Frakturen
Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 51-56 (1975)
118. Schwenke, K.: Versorgung pertrochanterer Frakturen mit der
Pohlischen Laschenschraube. Bericht über
800 Fälle
Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 76-78 (1975)
119. Soeder, H. A. Pyocyaneusinfektion
Willenegger, H. Osteomyelitis
Lusser, G.M. H.Unfallheilk. 114, 143-150 (1973)
Ledermann, M.
Good, H.:
120. Spier, W. Frakturheilung bei Verbundosteosynthesen
Rüter, A. unter Mitverwendung autologer Knochentrans-
Burri, C.: plantate
Helv.chir.Acta 42, 19-21 (1975)
121. Stöhr, Chr.: Individuelle Indikation bei operativer Be-
handlung der Mehrfachverletzungen der
unteren Extremität
H.Unfallheilk. 114, 316-318 (1973)
122. Stühmer, G. Die Behandlung der pertrochanteren Femurfraktur
Pelet, D.: mit Winkelplatte
Mschr.Unfallheilk. 78, 341-353 (1975)
123. Teubner, E.: Die Festigkeitskennwerte des Lezius-Nagels
Mschr.Unfallheilk. 78, 335-390 (1975)

124. Thümler, P.
Lenner, V.: Besonders Probleme der postoperativen Lungen-
embolie nach Osteosynthese beim alten Menschen
Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 22-25 (1975)
125. Weihelmann, O.
Pannike, A.
Thielemann, F.: Berechtigt die Hüftnahe Fraktur im Alter die
Forderung einer absoluten Operationsindikation?
Vergleichende Behandlungsstatistik operativer
und konservativer Therapie über 20 Jahre
Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 64-67 (1975)
126. Wagner, H.: Die biologische Reaktion des Knorpelgewebes un
des Epiphysenknorpels auf die Verschraubung
Z.Orthop. 110, 914-919 (1972)
127. Waldeyer, A.: Anatomie des Menschen
Erster Teil, 12. Auflage
Walter de Gruyter Verlag (1975) Berlin-New York
128. Wasmann, R.: Konservative Behandlung intertrochanterer
Oberschenkelfrakturen.
Mschr.Unfallheilk. 53, 1 (1950)
129. Weigert, M.
Friedebold, G.
Klems, H.: Fehler und Gefahren beim totalen Hüftgelenk-
ersatz
Z.Orthop. 109, 659-676 (1976)
130. Weigert, M.
Klems, H.: Der pertrochantere Bruch beim alten Menschen
Mschr.Unfallheilk. Beiheft 121, 80-84 (1975)
131. Weller, S.: Die Dringlichkeit von Osteosynthesen
Münch.med.Wschr. 21, 323 (1971)
132. Weinstein, S.L.: Femoral Neck Fractures: Complications of
Internal Fixation
J.Iowa Med.Soc. 65, 17-20 (1975)
133. Welsch, K.H.
Bartusch, L.
Balser, D.: Die Behandlung von Knochendefekten durch
Spongiosaplastik
Münch.med.Wschr. 116, 1929-1938 (1974)
134. Wenzl, H.
Blomer, R.: Die praktische Bedeutung des Federverhaltens
des menschlichen Femurs
Z.Orthop. 112, 710-713 (1974)
135. Wilhelm, K.
Pelzl, H.
Bedacht, R.: Chirurgische Wiederherstellung des unfall-
verletzten Knochens
Ärztliche Praxis, XX.Jhrg. 3853-3854 (1963)
136. Wilhelm, K.
Rüeff, F.L.
Bedacht, R.
Wilhelm, M.: Die Frakturheilung im Röntgenbild bei operati-
ven Behandlungsmethoden
Der Radiologe, 9.Jhrg. 209-214 (1969)

137. Willenegger, H... Die operative Therapie der Infektion nach
Ledermann, M.: Infektion nach Osteosynthese.
H.Unfallheilk. Beiheft 102, 41-52 (1970)
138. Winkler, R. Die Trochanternagelung nach Küntscher - Indi-
Ewerwahn, W.J.: kation und Gegenindikation
Mschr.Unfallheilk. 78, 408-416 (1975)
139. Witt, A.N. Besondere Indikationen und Grenzen für die
Jäger, M.: Verwendung des Instrumentariums der Arbeits-
gemeinschaft für Osteosynthese bei orthopä-
disch-chirurgischen Eingriffen
Arch.orthop.Unfall-Chir. 60, 49-70 (1966)
140. Witt, A.N. Besondere Indikationen zur Osteosynthese
Walcher, K.: unter Verwendung des Instrumentariums der
Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese bei
Frakturen, Pseudarthrosen und orthopädisch-
chirurgischen Eingriffen
Arch.orthop.Unfall-Chir. 65, 269-289 (1969)
141. Zenker, H.: Die Ausheilung infizierter Frakturen der
unteren Extremität durch Apparatversorgung
H.Unfallheilk. 114, 314-315 (1973)
142. AO-Dokumentationszentrale
Fraktur-Informationen-System

Herrn Professor Dr. R. Bedacht danke ich ganz herzlich für die Überlassung des Themas, die freundliche und hilfreiche Unterstützung bei der Entstehung dieser Arbeit sowie für das mir stets entgegengebrachte Wohlwollen.

Herrn Professor Dr. G. Heberer bin ich sehr zu Dank verpflichtet, daß ich in seiner Klinik arbeiten durfte.

Ebenfalls danken möchte ich Herrn Dr. Salzmann für seine Hilfe bei der technischen Durchführung der Nachuntersuchungen.

L e b e n s l a u f

Am 20. Mai 1953 wurde ich als 2. Tochter des Diplom-Kaufmann Dr. Herbert Gradl und seiner Ehefrau Ruth, geb. Gluschke, in München geboren. Nach 4 Grundschuljahren in München besuchte ich 7 Jahre lang den neusprachlichen Zweig des Gymnasiums im Max-Josef-Stift und die letzten beiden Jahre den des Edith-Stein-Gymnasiums der Dominikanerinnen in München, wo ich am 23. Juni 1972 mein Reifezeugnis erhielt.

Am 1. November 1972 begann ich mein Medizinstudium an der Universität München. Im August 1974 bestand ich das Physikum, im August 1975 den Ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung und im August 1977 den Zweiten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung. Seit Oktober 1977 arbeite ich im Rahmen des Praktischen Jahres zunächst im Städt. Krankenhaus München-Neuperlach auf einer internen Station.

